

PROGRAMA DE ESTUDIOS: *Estadística y Probabilidad*

PROTOCOLO

Fechas	Mes/año
Elaboración	01/08/05
Aprobación	
Aplicación	

Clave			Semestre	4to	
Nivel	Licenciatura	X	Maestría		Doctorado
Ciclo	Integración		Básico	X	Superior
Colegio	H. y C.S.		C. y T.	X	C. y H.

Plan de estudios del que forma parte:

Ciclo Básico del Colegio de Ciencia y Tecnología

Propósito(s) general(es) :

El propósito del curso es que el estudiante aplique los métodos de la estadística descriptiva e inferencial y de la teoría de probabilidad para identificar, modelar y resolver problemas de situaciones concretas en el campo de la ingeniería. Otro de los propósitos a desarrollar a lo largo del curso es el de impulsar en el estudiante una actitud crítica que le permita distinguir procedimientos o resultados erróneos y ciertos.

Carácter		Modalidad				Horas de estudio semestral (16 semanas)					
Indispensable	X	Seminario		Taller		Con Docente	Teóricas	48	Autónomas	Teóricas	16
		Curso	X	Curso-taller			Prácticas	24		Prácticas	16
Optativa *		Laboratorio		Clínica		Carga horaria semanal: x 16 =			Carga horaria semestral:		32

Asignaturas Previas	Asignaturas Posteriores:
Cálculo Diferencial, Cálculo Integral y Álgebra y Geometría Analítica.	

Requerimientos para cursar la asignatura	<p>Conocimientos: Proporcionalidad: razones y porcentajes. Propiedades de los números reales: desigualdades. Funciones reales de una variable: gráficas, cálculo de derivadas e integrales definidas.</p> <p>Habilidades: Traducción del lenguaje común al matemático o simbólico. Razonamiento intuitivo en operaciones con conjuntos. Asociar las representaciones gráfica y algebraica de una función.</p>
---	---

Perfil deseable del profesor:	Formación matemática en licenciatura o posgrado, experiencia docente en los temas del curso a nivel universitario. Dispuesto a la búsqueda y diseño de material didáctico y al trabajo en asesorías.
--------------------------------------	--

Academia responsable del programa:	Diseñador (es):
Matemáticas	Teresa Velasco San Juan y Rosa Margarita Álvarez González

* Aquellas en las que se ofrece la posibilidad de cursar una de las asignaturas, para cubrir un requisito INDISPENSABLE será considerada INDISPENSABLE.

ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

Agosto de 2005

Introducción

En la antigüedad la palabra “estadística” se utilizaba para referirse a la información que el Estado recopilaba acerca de la población, sin embargo, en la actualidad se aplica a cualquier situación en donde se manejan observaciones o mediciones, por lo cual cada vez son más los profesionales de diferentes disciplinas: sociales, científicas y tecnológicas, que requieren de métodos estadísticos para el manejo de datos.

La estadística se ha convertido en un método indispensable para la investigación en casi todas las ciencias experimentales, así también para las áreas tecnológicas. Específicamente, es a los ingenieros a quienes corresponde el desarrollo de nuevos productos tecnológicos, por lo que en sus actividades profesionales, se enfrentan al trabajo con conjuntos de datos numéricos. Los métodos estadísticos constituyen una poderosa ayuda para diseñar nuevos productos y sistemas, mejorar diseños existentes, así como para diseñar, desarrollar y mejorar procesos de producción; son una valiosa herramienta que permite desde decidir dónde y cuánta información es necesario recopilar, hasta la organización, resumen, análisis y toma de decisiones con respecto a dicha información.

La probabilidad por su parte, es una disciplina íntimamente ligada a la estadística ya que justifica su desarrollo formal y ha aumentado el alcance de sus aplicaciones, debido a que una gran variedad de fenómenos y conjuntos de datos pueden ser aproximados con gran exactitud mediante ciertas distribuciones probabilísticas (variables aleatorias), y a su vez fundamenta el desarrollo de los métodos de estadística inferencial y la toma de decisiones.

Todo lo anterior deriva en el carácter indispensable de un curso de Estadística y Probabilidad en cualquier carrera de Ingeniería, en donde el estudiante emplee la herramienta desarrollada en situaciones prácticas para dar respuesta a preguntas específicas y reconozca, en términos generales, el alcance y teoría básica de los métodos estadísticos y teoría de probabilidades.

El curso de Estadística y Probabilidad abarca los temas de: Estadística descriptiva, probabilidad, variables aleatorias discretas y continuas, estimaciones y pruebas de hipótesis.

El nivel de conocimientos matemáticos previos que requiere es básico, de modo que el curso es accesible para cualquier estudiante que tenga un dominio del álgebra y cálculo diferencial e integral básicos.

Es importante resaltar también que la teoría matemática que se desarrollará durante el curso es modesta y que el mayor peso recae en el desarrollo y resolución de una gran cantidad de problemas y ejercicios por parte del estudiante y del significado que dé a los resultados y conceptos en relación con el contexto de las situaciones de que se trate.

Propósitos generales

El propósito del curso es que el estudiante aplique los métodos de la estadística descriptiva e inferencial y de la teoría de probabilidad para identificar, modelar y resolver problemas de situaciones concretas en el campo de la ingeniería. Otro de los propósitos a desarrollar a lo largo del curso es el de impulsar en el estudiante una actitud crítica que le permita distinguir procedimientos o resultados erróneos y ciertos.

Evaluación de aprendizajes:

- Evaluación diagnóstica inicial, que permita confirmar el dominio de los requisitos básicos para cursar la materia. La evaluación constará de un instrumento de cuatro a seis reactivos, no deberá incluir reactivos de un alto grado de dificultad, sino ejercicios que permitan al estudiante mostrar que domina temas como: operaciones básicas entre conjuntos (unión, intersección, etc.), ubicación de números en la recta numérica, idea geométrica y cálculo de integrales definidas e indefinidas, interpretación y resolución de desigualdades lineales, concepto y manejo de funciones.
- Evaluaciones formativas a lo largo del curso, que pueden ser dos o tres instrumentos en total. Los reactivos se diseñarán con base en los propósitos de aprendizaje especificados en cada tema. Es importante que estos instrumentos evalúen tanto el manejo de la herramienta técnica del curso como el modelado de situaciones específicas y la interpretación de los datos y los resultados.
- Evaluación para la certificación. Constará de un instrumento de alrededor de ocho reactivos, cada uno de los cuales deberá evaluar algún subtema o aspecto importante del tema correspondiente, eso quiere decir que la evaluación no será exhaustiva con respecto a los subtemas.
 - a) En a lo más una de ellas, se evaluará el tema de Estadística descriptiva.
 - b) Una o dos preguntas para evaluar el tema de Probabilidad.
 - c) Dos preguntas para el tema de Variables Aleatorias Discretas.
 - d) Dos preguntas para el tema de Variables Aleatorias Continuas.
 - e) Una pregunta para el tema de Estimación.
 - f) Una pregunta para el tema de Pruebas de Hipótesis.

CONTENIDOS Y PROPÓSITOS

<p>Unidad 1. Estadística descriptiva</p> <p>Propósitos. Que el estudiante comprenda y aplique los conceptos de la estadística descriptiva en situaciones de la vida cotidiana, determine los valores de las medidas de tendencia central y de dispersión dado un conjunto de datos y sea capaz de interpretar dichos valores en relación al problema específico.</p>	<p>No. de sesiones</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p>Horas programadas</p> <p style="text-align: center;">6</p>
<p>1.1 Representación de datos agrupados y no agrupados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el estudiante distinga variables cualitativas de las cuantitativas. - Que agrupe datos en categorías. Que dado determinado número de datos sea capaz de decidir el número adecuado de categorías en las que es conveniente agruparlos. - Que conozca el concepto de frecuencia relativa y frecuencia acumulada. - Que conozca las diversas formas en que se pueden representar los datos de una muestra (histogramas, tablas de frecuencias relativas y acumuladas, polígonos de frecuencias) y sea capaz de pasar de una representación a otra. - Que interprete información y en situaciones en contexto. <p>1.2 Medidas de tendencia central.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el estudiante conozca el concepto de las medidas de tendencia central más comunes (media, mediana, moda, cuartiles y percentiles) y lo aplique correctamente en el cálculo de las mismas dado un conjunto de datos agrupados o no agrupados. - Que sepa qué tan sensible es cada de las medidas de tendencia central, a perturbaciones en los datos e interprete su significado en situaciones específicas. <p>1.3 Medidas de dispersión.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el estudiante conozca el concepto de las medidas de dispersión más comunes (amplitud, rango, desviación estándar, varianza, coeficiente de variación) y lo aplique en el cálculo de las mismas. - Que sepa qué tan sensible es cada una a perturbaciones en los datos e interprete su significado en situaciones específicas. 	

Unidad 2. Probabilidad Propósitos. Que conozca y aplique los conceptos de la teoría de probabilidad para el cálculo de probabilidades específicas y aplique las fórmulas del cálculo combinatorio en la resolución de problemas de la vida cotidiana.	No. de sesiones 10 Horas programadas 15
<p>Espacio muestral y eventos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el estudiante distinga fenómenos deterministas y aleatorios. - Que comprenda los conceptos de espacio muestral y evento. - Que dado determinado fenómeno sea capaz de identificar el espacio muestral y eventos específicos. <p>Elementos de cálculo combinatorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el estudiante conozca las reglas básicas del cálculo combinatorio a partir de la deducción de las mismas. - Que aplique dichas reglas para determinar el número de elementos de un evento o espacio muestral específico. <p>Definición de probabilidad y reglas básicas para el cálculo de probabilidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el estudiante conozca y comprenda la definición de medida de probabilidad y sea capaz de distinguir medidas de probabilidad de las que no lo son en problemas de la vida real o en ejemplos de las matemáticas. - Que conozca a partir de la deducción de las mismas, las reglas básicas de probabilidad y las aplique para el cálculo de probabilidades (teóricas y en situaciones específicas). - Que interprete las probabilidades calculadas en situaciones específicas y sea capaz de distinguir resultados coherentes de los que no lo son dado un problema específico. <p>Independencia y probabilidad condicional. Teorema de Bayes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el estudiante comprenda el concepto de probabilidad condicional y de eventos independientes y la relación entre dichos conceptos. - Que conozca las reglas de la probabilidad condicional. Que conozca e interprete el significado de eventos independientes en diversas situaciones y ejemplos. Que aplique dichas reglas para la solución de problemas de aplicación. - Que conozca y aplique el Teorema de Bayes para el cálculo de probabilidades específicas. - Que distinga situaciones en las que se puede y no se puede aplicar la probabilidad condicional. 	

<p>Unidad 3. Variables aleatorias discretas.</p> <p>Propósitos. Que conozca y comprenda el concepto de variable aleatoria, en particular de variable aleatoria discreta, que trabaje con diversos ejemplos que le permitan identificar el tipo de situaciones que se modelan mediante las variables aleatorias discretas más comunes y sea capaz de determinar los parámetros que la definen, la esperanza, varianza y las probabilidades específicas que se requieran en un problema de aplicación dado.</p>	<p>No. de sesiones</p> <p>9</p> <p>Horas programadas</p> <p>13.5</p>
<p>3.1 Definición de variable aleatoria y sus propiedades.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el estudiante conozca y comprenda el concepto de variable aleatoria y sus propiedades. - Que distinga variables aleatorias de las que no lo son en ejemplos de la vida real o de las matemáticas. - Que relacione las propiedades de las variables aleatorias con su significado geométrico, en situaciones que así lo permitan. <p>3.2 Variables aleatorias discretas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que distinga variables aleatorias de variables aleatorias continuas. - Que conozca y comprenda los conceptos de media y varianza de una variable aleatoria discreta así como su significado geométrico. <p>3.3 Distribución de probabilidad. Función de distribución acumulada.</p> <p>3.4 Esperanza, varianza y desviación estándar de una variable aleatoria discreta.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el estudiante conozca y comprenda los conceptos de distribución de probabilidad, de función distribución acumulada, esperanza, varianza y desviación estándar así como su significado geométrico en ejemplos específicos. <p>3.5 Distribuciones discretas especiales.</p> <p>3.5.1 Distribución Uniforme.</p> <p>3.5.2 Distribución Binomial.</p> <p>3.5.3 Distribución Bernoulli.</p> <p>3.5.4 Distribución Geométrica.</p> <p>3.5.5 Distribución Poisson.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el estudiante conozca las distribuciones discretas más comunes y maneje sus propiedades para calcular probabilidades específicas, su media y varianza. - Que determine la función de distribución acumulada de una distribución de probabilidad específica conociendo los parámetros que la definen. - Que identifique el tipo de situaciones que se modelan con cada una de las distribuciones discretas más comunes. - Que utilice la teoría para resolver problemas específicos (cálculo de probabilidades, media, varianza, etc.) y su relación con el contexto del problema. 	

<p>Unidad 4. Variables Aleatorias Continuas.</p> <p>Propósitos. Que conozca y comprenda el concepto de variable aleatoria continua así como su interpretación geométrica, que trabaje con diversos ejemplos que le permitan identificar el tipo de situaciones que se modelan mediante las variables aleatorias continuas más comunes y sea capaz de determinar los parámetros que la definen, la esperanza, varianza y las probabilidades específicas que se requieran en un problema de aplicación dado. En particular, que domine la técnica de llevar a la forma estándar una distribución normal y de resolver problemas que requieran el cálculo de probabilidades específicas.</p>	<p>No. de sesiones</p> <p>9</p> <p>Horas programadas</p> <p>13.5</p>
<p>4.1 Variables aleatorias continuas y sus propiedades.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que conozca y comprenda el concepto de variable aleatoria continua. - Entienda la definición de probabilidad en el caso continuo y la aplique a problemas y ejemplos concretos. - Que conozca y comprenda el concepto de función de densidad de una variable aleatoria continua y distinga las diferencias con el caso discreto. - Que aplique el concepto de función de densidad para el cálculo de probabilidades específicas en ejemplos de la vida real y de las matemáticas. En especial, que relacione una integral definida con una probabilidad específica. - Que conozca y comprenda el concepto de esperanza y varianza de una variable aleatoria continua, así como su significado geométrico en ejemplos específicos. - Distinga gráficamente el comportamiento de una v.a. continua y se familiarice con la función de densidad de dicha distribución y sus propiedades. <p>4.2 Distribuciones continuas especiales.</p> <p>4.2.1 Distribución Uniforme.</p> <p>4.2.2 Distribución Exponencial</p> <p>4.2.3 Distribuciones Normal y Normal Estándar</p> <p>4.2.4 Otras distribuciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el estudiante conozca las distribuciones continuas más comunes así como los parámetros que las definen. - Que identifique el tipo de situaciones que se modelan con cada una de estas distribuciones. - Que sea capaz de resolver problemas que involucren identificar el tipo de distribución que modela determinada situación así como de calcular probabilidades específicas. - Que aprenda a utilizar la tabla de probabilidades para el caso particular de distribuciones normales con media 0 y desviación 1 (Normal estándar). - Que maneje el cambio de variables adecuado que le permita calcular probabilidades para una v.a. con distribución normal, transformándola a normal estándar. 	

Unidad 5. Estimaciones Propósitos. Que conozca la teoría básica de Estimaciones que le permita resolver problemas específicos que involucren estimaciones tanto de medias como de varianzas para determinados niveles de confianza.	No. de sesiones 8 Horas programadas 12
<p>5.1 Media muestral para distribuciones normales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el estudiante conozca y comprenda los conceptos de población y muestra, así como la media y desviación muestral y la relación de éstas con las medidas poblacionales. - Que comprenda la idea general del Teorema Central del Límite. <p>5.2 Estimación puntual de la media muestral.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sepa calcular probabilidades de la media muestral para distribuciones normales, utilizando el cambio de variables correspondiente que le permita usar la tabla de valores de la distribución normal estándar. - Comprenda la utilidad de estimar valores de la media de una población, haciendo uso de la media muestral, así como que maneje la expresión del error máximo que se comete al hacer dichas estimaciones, para distribuciones normales. <p>5.3 Estimación por intervalos. Niveles de confianza.</p> <p>5.4 Estimación de la varianza.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprenda y aplique el concepto de valor crítico y el de nivel de confianza al hacer las estimaciones de los subtemas anteriores, y pueda construir el intervalo de confianza respectivo, tanto para la media como para la varianza. 	

Unidad 6. Prueba de Hipótesis Propósitos. Que maneje la teoría básica de Pruebas de Hipótesis que le permitan resolver problemas que involucren esta teoría. Que sea capaz de discernir, con base en el planteamiento correcto y la determinación de los errores del tipo I y II, cuándo es correcto aceptar o rechazar una hipótesis específica.	No. de sesiones 8 Horas programadas 12
6.1 Definición de hipótesis estadística. <ul style="list-style-type: none"> - Que el estudiante comprenda la idea esencial de una prueba de hipótesis. - Que sea capaz de establecer la hipótesis nula y la alterna en una prueba dada. 6.2 Prueba de una hipótesis. Errores de tipo I y II. 6.3 Cálculo de probabilidades de errores de tipo I y II 6.4 Pruebas de medias <ul style="list-style-type: none"> - Aprenda a calcular la probabilidad de cometer los errores I y II en problemas de la vida real y de las matemáticas. - Comprenda el significado de estadístico de prueba y pueda construir la región de rechazo en una prueba de media. - Sepa analizar el resultado y tome la decisión correcta, aceptando o rechazando la hipótesis nula. 	

Metodología:

El curso contempla la introducción de ideas intuitivas mediante problemas que permitan al estudiante dar significado a los conceptos abstractos y que culminen en la formalización de conceptos, teorías y procedimientos. Se contempla también el trabajo con ejercicios que desarrollen en el estudiante las habilidades técnicas que le permitan la manipulación eficiente de algoritmos.

El trabajo se desarrollará a través de sesiones de clase en las que se propicie, en todo momento, la interacción maestro-estudiante y estudiante-estudiante. La exposición del profesor debe estar estrechamente ligada a la participación del alumno, motivando en él la confianza y deseo de responder a preguntas, de pasar al pizarrón a resolver problemas y de utilizar algún paquete de cómputo (EXCEL, SPSS, etc.) para confrontar los resultados de los problemas que se resuelven en clase o en las tareas del curso, de manera que esto sirva de apoyo para realizar los cálculos aritméticos.

Se dejarán series de problemas y ejercicios para el trabajo individual de los estudiantes que servirán para aclarar dudas y dificultades relacionadas con el tema en cuestión. En el estudio de cada uno de los temas se incluirá lo siguiente: teoría, ejercicios resueltos y ejercicios propuestos.

Dado que parte fundamental del curso, lo constituye la resolución de problemas de aplicación, es indispensable que los estudiantes trabajen individualmente fuera de clase, principalmente en este aspecto. La asistencia a las asesorías será un factor central para lograr el avance en este sentido.

Bibliografía para el estudiante y para el profesor:

1. Devore, Jay L., **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias**. Thomson Learning, 2001, 5ª.
2. Montgomery, Douglas. C., Runter, George C., **Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería**. Limusa Wiley, 2002, 2ª.
3. Freund, J., Miller, I., Miller, M., **Estadística matemática con aplicaciones**, Prentice Hall, 2000, 6ª.
4. Hines, W., Montgomery, D., **Probabilidad y estadística para ingeniería**, CECSA, 2002, 3ª.
5. Larson, H., **Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística**, Limusa, 1977, 2ª.