

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Probabilidad y Estadística</b>
Carrera: <b>Ingeniería Química</b>
Clave de la asignatura: <b>QUM – 0525</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos: <b>3 2 8</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 9 al 13 de agosto de 2004.	Representantes de las Academias de Ingeniería Química de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Química.
Instituto Tecnológico de Tijuana.	Academia de Ingeniería Química.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular.
Instituto Tecnológico de Durango del 22 al 26 de noviembre de 2004.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería Química.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería Química.

### 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

#### a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Matemáticas I	Funciones exponenciales, logarítmicas y sus derivadas	Análisis de Datos Experimentales	Pruebas de hipótesis
		Modelos de Calidad	Herramientas de Calidad
		Química Analítica I	Técnicas de muestreo de Volumetría y Gravimetría
		Química Analítica II	Métodos ópticos y cromatográficos

#### b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporcionar los fundamentos necesarios para el manejo estadístico de datos en la toma de decisiones

### 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Aplicará los modelos probabilísticos y estadísticos adecuados para resolver problemas que involucren fenómenos aleatorios. Organizará y analizará la información para la toma de decisiones.

### 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de la teoría de la probabilidad	1.1 Definición y notación de conjuntos 1.2 Operaciones, leyes y representaciones de diagramas de Venn. 1.3 Análisis combinatorio, principio aditivo y multiplicativo (diagrama de árbol) 1.4 Permutaciones (distinguidos y

		<p>circulares).</p> <p>1.5 Combinaciones y Teorema del binomio.</p> <p>1.6 Concepto clásico y frecuencia relativa.</p> <p>1.7 Espacio muestras y eventos.</p> <p>1.8 Axiomas y teoremas.</p> <p>1.9 Espacio finito equiprobable.</p> <p>1.10 Probabilidad condicional e independencia.</p> <p>1.11 Teorema de Bayes.</p>
2	Variable aleatoria	<p>2.1 Introducción</p> <p>2.2 Distribución y esperanza de una variable aleatoria finita</p> <p>2.3 Varianza y desviación estándar</p> <p>2.4 Variables aleatorias discretas en general</p> <p>2.5 Variables aleatorias continuas</p> <p>2.6 Función de distribución acumulativa</p> <p>2.7 Desigualdad de Tchebycheff</p> <p>2.8 Ley de los grandes números</p>
3	Variables aleatorias conjuntas	<p>3.1 Distribución conjunta de dos variables aleatorias</p> <p>3.2 Esperanza entre dos variables aleatorias discretas X y Y</p> <p>3.3 Covarianza entre dos variables aleatorias discretas X y Y</p> <p>3.4 Independencia entre dos variables aleatorias discretas X y Y</p> <p>3.5 Esperanza entre dos variables aleatorias continuas X y Y</p> <p>3.6 Covarianza entre dos variables aleatorias continuas X y Y</p> <p>3.7 Independencia entre dos variables aleatorias continuas X y Y</p>
4	Modelos analíticos de fenómenos aleatorios discretos y continuos	<p>4.1 Distribución binomial</p> <p>4.2 Distribución de Poisson y su aproximación a la binomial</p> <p>4.3 Distribuciones uniforme y exponencial</p> <p>4.4 Distribución normal y su aproximación por la binomial</p> <p>4.5 Teorema de Chebyshev</p> <p>4.6 Distribución Ji-Cuadrada</p>

		4.7 Distribución Fisher
5	Técnicas de muestreo	5.1 Razones para el muestreo 5.2 Bases teóricas del muestreo 5.3 Tipos de muestreo 5.3.1 Muestreo aleatorio simple 5.3.2 Muestreo estratificado 5.3.3 Muestreo agrupado o por conglomerado 5.3.4 Muestreo sistemático 5.3.5 Muestreo doble y triple  5.4 Parámetros y estadígrafos 5.5 Errores estadísticos
6	Estadística descriptiva	6.1 Introducción, Notación sumatoria 6.2 Datos no agrupados 6.2.1 Medidas de tendencia central 6.2.2 Medidas de dispersión 6.3 Datos agrupados 6.3.1 Tablas de frecuencia y gráficas 6.3.2 Medidas de tendencia central 6.3.3 Medidas de dispersión y de posición
7	Distribuciones muestrales	7.1 La distribución muestral de la media de la muestra 7.2 La distribución muestral de la proporción de la muestra 7.3 El teorema del Límite Central
8	Estimaciones puntuales y por intervalos de confianza	8.1 Estimadores eficientes e imparciales 8.2 El error estándar 8.3 La distribución t-student 8.4 Uso de la tabla de la distribución t-student 8.5 Intervalos de confianza: Conceptos generales 8.6 Intervalo de confianza para la media de la población 8.7 Intervalo de confianza de una muestra grande para la población total 8.8 Intervalo de confianza de una muestra grande para la proporción

		8.9 Intervalo de confianza para la diferencia entre dos medias 8.10 Intervalo de confianza para la diferencia entre dos proporciones
--	--	---

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Matemáticas
  - Funciones algebraicas y álgebra de funciones
  - Aplicación de la sumatoria
  - Concepto y manejo de límites y continuidad
  - Concepto de derivada y de reglas de derivación
  - Métodos para calcular Máximos y Mínimos

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Estimar mediante un examen diagnóstico el nivel de aprendizaje y comprensión de los conocimientos previos, con objeto de homogeneizarlos.
- Investigar sobre subtemas asignados y de aplicación
- Solucionar problemas previamente seleccionados para cada unidad
- Realizar actividades prácticas que motiven el desarrollo de la creatividad del estudiante ( juegos, etc.), mediante problemas que lo vinculen con situaciones de la vida cotidiana
- Usar software relacionado con la materia, como un elemento necesario para el manejo de la información, la solución de problemas y la presentación de resultados (Stat Graphics, SSPS, y Excel)
- Organizar trabajo en equipo
- Organizar grupos de discusión sobre las investigaciones
- Realizar una recapitulación de los temas principales, al término de cada unidad

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Revisión de problemas
- Reportes de investigación
- Resolver problemas con ayuda de software
- Tareas
- Exposición en clase sobre tema asignado
- Participación en sesiones plenarias
- Exámenes

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1.- Fundamentos de la Teoría de la Probabilidad

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El estudiante aplicará la teoría de la probabilidad en la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar un resumen acerca de la teoría de conjuntos y diagramas de árbol, así como las técnicas de conteo (combinaciones y permutaciones).</li><li>• Investigar, describir y discutir los conceptos tales como: experimentos aleatorios, espacio muestral, ensayo, evento, probabilidad, clasificación e importancia de la probabilidad.</li><li>• Diseñar un experimento aleatorio para obtener datos de alguna variable de interés y determinar a que distribución de probabilidad obedecen.</li><li>• Distinguir tipos de eventos y asociarlos con el modelo matemático correspondiente en la solución de problemas.</li><li>• Resolver problemas inmersos en el marco de la probabilidad condicional.</li><li>• Investigar el teorema de Bayes y aplicarlo en la solución de problemas.</li></ul>	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 13

### Unidad 2.- Variable Aleatoria

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Comprenderá el significado de variable aleatoria y lo aplicará en la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar diversas variables aleatorias.</li><li>• Establecer la función de probabilidad de una variable aleatoria discreta.</li><li>• Calcular la esperanza matemática y la varianza de una variable aleatoria, dada su función de probabilidad.</li><li>• Identificar la función de distribución acumulativa de una función de probabilidad.</li></ul>	5, 6, 7, 11, 12

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular probabilidades para diversos valores de la variable aleatoria dentro de su dominio.</li> <li>• Aplicar la desigualdad de Tchebycheff</li> <li>• Aplicar la ley de los grandes números.</li> </ul>	
--	---	--

### Unidad 3.- Variables Aleatorias Conjuntas

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Comprenderá y determinará la probabilidad asociada a dos variables aleatorias, implicadas en un proceso real que involucre dos eventos simultáneos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar a través de una tabla de distribución de probabilidad los valores simultáneos de probabilidad asociado a dos variables aleatorias</li> <li>• Determinar el valor esperado conjunto de las variables aleatorias discretas X y Y. en una tabla de distribución de probabilidad.</li> <li>• Determinar la varianza conjunta (covarianza) de las variables aleatorias discretas X y Y a partir de una tabla de distribución de probabilidad conjunta.</li> <li>• Determinar la dependencia de las variables aleatorias discretas X y Y a partir de una tabla de distribución de probabilidad conjunta.</li> <li>• Determinar el valor esperado conjunto de las variables aleatorias continuas X y Y de una tabla de distribución de probabilidad conjunta.</li> <li>• Determinar la varianza conjunta (covarianza) de las variables aleatorias continuas X y Y a partir de una tabla de distribución de probabilidad conjunta.</li> <li>• Determinar la dependencia de las variables aleatorias continuas X y Y a partir de una tabla de distribución de probabilidad conjunta.</li> </ul>	<p>5, 9, 10</p>

**Unidad 4.- Modelos Analíticos de Fenómenos Aleatorios Discretos y Continuos**

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
<p>Distinguirá y aplicará las distintas distribuciones discretas y continuas para determinar la probabilidad en una serie de datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar diversas variables aleatorias.</li> <li>• Establecer la función de probabilidad de una variable aleatoria discreta y continua a partir de una situación real o simulada y calcular la esperanza matemática, varianza, covarianza y desviación estándar.</li> <li>• Identificar la función de distribución Binomial, Poisson, Normal, Ji-cuadrada y Fisher con base a sus características.</li> <li>• Realizar cálculos de probabilidad mediante el manejo de las tablas correspondientes a las distribuciones Binomial y de Poisson.</li> <li>• Aproximar los cálculos de la distribución de Poisson a la distribución Binomial.</li> <li>• Aproximar los cálculos de la distribución de Binomial a la distribución Normal.</li> <li>• Investigar y discutir las funciones de distribución de una variable aleatoria continua, como son: la uniforme, exponencial y normal.</li> <li>• Realizar cálculos de probabilidad mediante el manejo de las tablas correspondientes a cada distribución</li> <li>• Relacionar las distribuciones:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Binomial y Normal</li> <li>○ Poisson y Normal</li> </ul> </li> <li>• Investigar el teorema de Chebyshev y aplicarlo en un caso práctico.</li> </ul>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 10, 11</p>

## Unidad 5.- Técnicas de Muestreo

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Aplicará los fundamentos básicos del muestreo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar la diferencia entre muestreo con reemplazo y muestreo sin reemplazo.</li><li>• Establecer procedimientos para calcular una muestra aleatoria.</li><li>• Diferenciar los distintos tipos de muestreo y cuando se debe utilizar cada uno de ellos.</li><li>• Definir parámetros y estadísticos.</li><li>• Identificar errores de muestreo.</li></ul>	2, 3, 5, 10, 11

## Unidad 6.- Estadística Descriptiva

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Calculará de una serie de datos los distintos parámetros de la estadística descriptiva.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discutir los conceptos entre población y entre medidas de tendencia central, de posición y de dispersión.</li><li>• Recopilar un conjunto de no más de 30 datos (muestra pequeña) y calcular su media aritmética, media geométrica, moda, mediana, desviación media absoluta, varianza y desviación estándar.</li><li>• Recopilar no menos de 30 datos (muestras grandes) para construir una distribución de frecuencias y representarlos gráficamente mediante Histogramas, Polígonos de frecuencia, Ojivas, entre otros.</li><li>• Calcular con base a la distribución de frecuencias la media, moda, mediana, varianza y desviación estándar.</li></ul>	2, 3, 4, 5, 8, 10, 12

## Unidad 7.- Distribuciones Muestrales

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Aplicará la distribución muestral adecuada, de acuerdo a la situación que se presente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar el teorema del límite central.</li><li>• Correlacionar la media de un conjunto de datos sin agrupar con las media de las muestras de una población.</li><li>• Resolver problemas donde se aplique la distribución muestral de la media y de la proporción de la muestra.</li></ul>	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12

## Unidad 8.- Estimaciones Puntuales y por Intervalos de Confianza

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Estimará los intervalos de confianza para los diferentes parámetros que caracterizan a procesos o poblaciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcular dado un conjunto de datos los intervalos de confianza, según proceda, para la media, diferencia de medias, proporción y diferencia de proporciones.</li><li>• Interpretar el significado de los intervalos de confianza para: la media, diferencia de medias, la proporción y diferencia de proporciones.</li><li>• Dado un conjunto de datos diferenciar la importancia de utilizar estimadores puntuales y estimadores por intervalos</li><li>• Estimar el tamaño de la muestra de una población.</li><li>• Establecer procedimientos para calcular una muestra aleatoria.</li></ul>	2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12,

## 10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Hernández, O. *Elementos de Probabilidad y Estadística*. México: Fondo de Cultura Económica, 1978.
2. Johnson, R. A. *Probabilidad y Estadística para Ingenieros de Miller y Freund*. México: Ed. Prentice Hall, 5ta. edición, 1997.
3. Johnson, R. y Kubly, P. *Estadística Elemental*. México: Internacional Thomson Editores, 1999.
4. Kazmier, L. J. y Díaz, A. *Estadística Aplicada a la Administración y a la Economía*. México: McGraw – Hill, 3<sup>ra</sup> Edición, 1999.
5. Marques de Cantú, M. J. *Probabilidad y Estadística*. México: McGraw – Hill Interamericana, 1991.
6. Mode, E. *Elementos de Probabilidad y Estadística*. Reverte Mexicana Ediciones, 1984.
7. Pastor, G. *Estadística Básica*. México: Trillas. 1998.
8. Spiegel, Murray R. *Estadística*. México: McGraw – Hill, 1987.
9. Seymour, L. *Probabilidad*. México: Mc. Graw – Hill, 1971.
10. Walpole, R.E. y Myers, R.H. *Probabilidad y Estadística*. México: McGraw – Hill Interamericana, 3ra. edición, 1990.
11. Christensen, H. *Estadística Paso a Paso*. México: Trillas, 3ra. edición, 1994.
12. Montgomery, D. C. y Runger, G. C. *Probabilidad y Estadística Aplicada a la Ingeniería*. México: McGraw-Hill/Interamericana, 1ra edición, 1996.
13. Kleiman, A. y Kleiman, E. *Conjuntos, Aplicaciones Matemáticas a la Administración*. México: Limusa, 14ava. edición, 1984.

## 11.- PRÁCTICAS

1. Diseño de prácticas donde se utilice software para analizar los temas del programa.
2. Desarrollo de programas para los diferentes modelos estadísticos tratados.
3. Manejo de paquetes estadísticos como STAT GRAPHIC, SAS, SSPS, EXCEL.