



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA
EN INGENIERÍA QUÍMICA



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso				
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico-Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Quinto				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria				
NÚMERO DE CRÉDITOS:		7		
HORAS A LA SEMANA: 5	Teóricas: 2	Prácticas: 3	Semanas de clase: 16	TOTAL DE HORAS: 80
SERIACIÓN: Si (X) No () Obligatoria (X) Indicativa ()				
SERIACIÓN ANTECEDENTE: Seriación por bloques. Haber aprobado por lo menos el 80% de las asignaturas de los 3 primeros semestres				
SERIACIÓN SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL:
 Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de:
 Utilizar los conceptos y métodos de la teoría de probabilidad y estadística para inferir conclusiones cuantitativas a cerca del comportamiento de fenómenos aleatorios que ocurren en la naturaleza y en aplicaciones prácticas de procesos industriales, empezando desde la determinación del tamaño de las muestras de una población, los métodos de muestreo y el procesamiento de los datos estadísticos, pasando por el planteamiento de hipótesis y la comprobación de la misma, y llegando hasta el diseño de experimentos multifactoriales.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas prácticas
1	Introducción a la Probabilidad y Estadística	2	0
2	Estadística Descriptiva. Organización de Datos Estadísticos	2	3
3	Estadística Descriptiva. Análisis de Datos Univariados	2	3
4	Probabilidad	2	3
5	Variables Aleatorias y Función de Probabilidad	2	3
6	Distribuciones de Probabilidad más Comunes	2	6
7	Inferencia Estadística	6	6

8	Prueba de Hipótesis	4	6
9	Regresión Lineal Simple, Correlación y Regresión no Lineal	2	3
10	Regresión Lineal Múltiple	4	6
11	Análisis de Varianza	4	9
	TOTAL DE HORAS TEÓRICAS	32	0
	TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS	0	48
	TOTAL DE HORAS	80	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

- 1.1 Probabilidad.
- 1.2 Estadística Descriptiva e Inferencial.
- 1.3 Inferencias y Deducciones.
- 1.4 Importancia del uso de la Computadora en la Estadística.
- 1.5 Importancia de la Estadística en la Formación Profesional del Ingeniero Químico.

2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. ORGANIZACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS

- 2.1. Bloques de Construcción de la Estadística.
 - 2.1.1. Escala Nominal.
 - 2.1.2. Escala Ordinal.
 - 2.1.3. Escala de Intervalo.
 - 2.1.4. Escala de razón.
- 2.2. Organización de Datos Mediante Tablas.
 - 2.2.1. Tablas de frecuencias no agrupadas.
 - 2.2.2. Tablas de frecuencias agrupadas.
 - 2.2.3. Tablas de frecuencias relativas.
 - 2.2.4. Tablas de frecuencias acumuladas.
 - 2.2.5. Tablas bivariadas.
 - 2.2.6. Ejercicios de clasificación y organización de datos mediante tablas de frecuencias, de acuerdo a la naturaleza de los datos estadísticos.
- 2.3. Representación gráfica de datos.
 - 2.3.1. Gráficas de barras y de pastel.
 - 2.3.2. Diagramas de tallo y hojas.
 - 2.3.3. Histogramas.
 - 2.3.4. Histogramas de frecuencias relativas
 - 2.3.5. Gráficas lineales y polígonos de frecuencias.
 - 2.3.6. Histogramas, ojivas y formas de poblaciones
 - 2.3.7. Ejercicios de representación esquemática de los datos estadísticos en diferentes tipos de gráficas.
- 2.4. Medidas descriptivas
 - 2.4.1. Cuartiles.
 - 2.4.2. Deciles.

2.4.3. Percentiles.

3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. ANÁLISIS DE DATOS UNIVARIADOS

3.1. Medidas de tendencia central.

3.1.1. Media,

3.1.2. mediana.

3.1.3. moda.

3.2. Medidas de variación.

3.2.1. Desviación estándar.

3.2.2. Varianza.

3.2.3. Coeficiente de variación.

3.2.4. Teorema de Chebyshev.

3.3. Medidas de posición relativa.

3.3.1. Sesgo.

3.3.2. Otras medidas de posición relativa.

3.4. Métodos para detectar datos fuera de intervalo.

4. PROBABILIDAD

4.1. La importancia de la probabilidad en la estadística.

4.2. Eventos, espacios de muestreo y probabilidad.

4.3. Asignación de probabilidades a eventos. Histogramas de probabilidad.
Posibilidades matemáticas.

4.4. Eventos compuestos.

4.5. Eventos complementarios.

4.6. Conteo. Teorema fundamental del conteo. Permutaciones y combinaciones. Triángulo de Pascal.

4.7. Probabilidad condicional.

4.8. Reglas de probabilidad para uniones e intersecciones.

4.9. Teorema de Bayes.

4.10. Reglas de enumeración de puntos muestrales.

4.10.1. Ejercicios de construcción de histogramas de probabilidad.

4.10.2. Ejercicios de conteo de eventos utilizando cálculos de permutaciones y combinaciones.

4.10.3. Ejercicios de cálculo de probabilidad de uniones e intersecciones de varias poblaciones.

4.10.4. Ejercicios de enumeración de puntos muestrales.

5. VARIABLES ALEATORIAS Y FUNCIÓN DE PROBABILIDAD

5.1. Definición de variable aleatoria.

5.1.1. Variables aleatorias discretas.

5.1.2. Variables aleatorias continuas.

5.1.3. Generación de variables aleatorias.

5.2. Definición de funciones de probabilidad y funciones de distribución.

5.2.1. Funciones de distribución discretas. Valor esperado. Pruebas de Bernoulli.

5.2.2. Funciones de distribución continuas. Valor esperado.

- 5.2.3. Definición de funciones de probabilidad conjuntas, discretas y continuas. Sus propiedades básicas.
- 5.3. Definición de funciones de distribución conjuntas, discretas y continuas. Sus propiedades básicas.
- 5.4. Definición de funciones de probabilidad y de distribución marginales.
- 5.5. Definición de funciones de probabilidad y de distribución condicionales.
 - 5.5.1. Utilización de algoritmos de generación de números aleatorios.
 - 5.5.2. Ejercicios de cálculos de probabilidad aplicados a series de datos generados aleatoriamente.
 - 5.5.3. Ejercicios de cálculo de los parámetros de las distribuciones de probabilidad para funciones de distribución discretas y continuas.
- 5.6. Definición de momentos de variable aleatoria para variables multivariadas
 - 5.6.1. Media.
 - 5.6.2. Desviación estándar y varianza.
 - 5.6.3. Coeficiente de variación.
- 5.7. Definición de función generatriz de momentos y sus propiedades básicas.
- 5.8. Definición de variables aleatorias independientes.
- 5.9. Función generatriz de momentos para variables aleatorias independientes.
- 5.10. Covarianza.
- 5.11. Media y varianza de la suma de dos variables aleatorias independientes.
 - 5.11.1. Ejercicios del cálculo de los momentos de distribuciones de variable aleatoria.
 - 5.11.2. Ejercicios de cálculo de la covarianza entre dos poblaciones de variable aleatoria independientes.
 - 5.11.3. Ejercicios de cálculo de la media y varianza de la suma de dos variables aleatorias independientes.

6. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD MÁS COMUNES

- 6.1. Distribución binomial.
 - 6.1.1. Media y varianza para la variable aleatoria binomial.
 - 6.1.2. Toma de decisiones: condiciones de muestreo para aceptación de lotes.
 - 6.1.3. Selección de la hipótesis nula.
 - 6.1.4. Prueba de hipótesis.
- 6.2. Distribución normal.
 - 6.2.1. Tablas para las áreas de la distribución de probabilidad normal.
 - 6.2.2. Teorema del límite central.
 - 6.2.3. Aproximación normal a la distribución binomial.
 - 6.2.4. Ejercicios de cálculo de parámetros estadísticos para distribuciones binomiales y normales.
 - 6.2.5. Ejercicios de prueba de hipótesis para distribuciones binomiales.
 - 6.2.6. Ejercicios de aproximación normal a la distribución binomial.
- 6.3. Otros tipos de distribución de probabilidad para variable aleatoria discreta.
 - 6.3.1. Distribución multinomial.
 - 6.3.2. Distribución binomial negativa y geométrica.
 - 6.3.3. Distribución hipergeométrica.
 - 6.3.4. Distribución de Poisson.

- 6.4. Otros tipos de distribuciones de probabilidad para variable aleatoria continua.
 - 6.4.1. Distribución de probabilidad uniforme.
 - 6.4.2. Distribución gamma.
 - 6.4.3. Distribución beta.
 - 6.4.4. Distribución exponencial.
 - 6.4.5. Ejercicios de determinación de parámetros estadísticos para distribuciones discretas de probabilidad tipo: multinomial, geométrica, hipergeométrica y de Poisson.
 - 6.4.6. Ejercicios de determinación de parámetros estadísticos para distribuciones de probabilidad tipo: uniforme, gamma, beta y exponencial.

7. INFERENCIA ESTADÍSTICA

- 7.1.1. Definición de inferencia estadística.
- 7.1.2. Tipos de estimadores.
- 7.1.3. Estimación puntual de la media de una población.
- 7.1.4. Estimación por intervalos de la media de una población. El método de pivote.
- 7.2. Estimación para muestras grandes.
 - 7.2.1. Estimación de la diferencia entre dos medias.
 - 7.2.2. Estimación del parámetro de una población binomial.
 - 7.2.3. Estimación de la diferencia entre dos parámetros binomiales.
- 7.3. Elección del tamaño de la muestra para muestras grandes.
 - 7.3.1. Ejercicios de estimación de la media de una población.
 - 7.3.2. Ejercicios de estimación de la diferencia entre dos medias para poblaciones grandes.
 - 7.3.3. Ejercicios de estimación del parámetro de una población binomial para muestras grandes.
 - 7.3.4. Ejercicios de estimación de la diferencia entre dos parámetros binomiales para muestras grandes.
- 7.4. Inferencia estadística para muestras pequeñas.
 - 7.4.1. Distribución χ^2 cuadrada.
 - 7.4.2. Distribución t de Student.
 - 7.4.3. Inferencias respecto a la media de una población para muestras pequeñas.
 - 7.4.4. Estimación de la diferencia entre las medias de dos poblaciones. Muestras independientes.
 - 7.4.5. Estimación de la diferencia entre las medias de dos poblaciones. Pares coincidentes.
- 7.5. Inferencias respecto a la varianza de una población.
 - 7.5.1. Comparación de la varianza de dos poblaciones.
 - 7.5.2. Ejercicios de inferencia estadística para muestras pequeñas.

8. PRUEBA DE HIPÓTESIS

- 8.1. Relación entre pruebas estadísticas de hipótesis e intervalos de confianza.
- 8.2. Elementos de una prueba estadística de hipótesis.

- 8.3. Evaluación de las propiedades de una prueba estadística.
- 8.4. Obtención de pruebas estadísticas.
- 8.5. Elección de la hipótesis nula y alternativa.
- 8.6. Prueba de la media de una población.
- 8.7. Nivel de significancia observado en una prueba.
- 8.8. Prueba de diferencia entre las medias de dos poblaciones de muestras independientes.
- 8.9. Prueba de diferencia entre las medias de dos poblaciones de pares coincidentes.
- 8.10. Prueba de la proporción de una población.
- 8.11. Prueba de la diferencia entre las proporciones de dos poblaciones.
- 8.12. Prueba de la varianza de una población.
- 8.13. Prueba de la razón de las varianzas de dos poblaciones.
- 8.14. Pruebas de bondad de ajuste ji cuadrada.

9. REGRESIÓN LINEAL SIMPLE, CORRELACIÓN Y REGRESIÓN NO LINEAL

- 9.1. Un modelo probabilístico lineal simple.
- 9.2. Estimación de la pendiente y ordenada al origen. Método de minimización del cuadrado de la desviación.
- 9.3. Cálculo de la varianza. Un estimador de la varianza.
- 9.4. Inferencias respecto a la pendiente de la recta de regresión.
- 9.5. Coeficiente de correlación.
- 9.6. Empleo del modelo lineal para estimar y predecir.
- 9.7. Regresión cuadrática.
- 9.8. Regresión cúbica.
- 9.9. Regresión polinomial.
 - 9.9.1. Ejercicios de regresión lineal con funciones unidependientes.
 - 9.9.2. Ejercicios de ajuste no lineal con funciones unidependientes.

10. REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

- 10.1. Modelos lineales generales.
- 10.2. Hipótesis del modelo.
- 10.3. Ajuste del modelo. Método de mínimos cuadrados.
- 10.4. Las ecuaciones de mínimos cuadrados y su resolución.
- 10.5. Propiedades de los estimadores de mínimos cuadrados, pendientes y ordenada al origen.
- 10.6. Intervalos de confianza.
- 10.7. Verificación de la hipótesis. Análisis de residuales.
- 10.8. Interpolación y extrapolación.

11. ANÁLISIS DE VARIANZA

- 11.1. Introducción.
- 11.2. Diseño de experimentos. Terminología.
- 11.3. Diseños que reducen el ruido.
- 11.4. Diseños que aumentan el volumen.
- 11.5. Selección del tamaño de muestra.
- 11.6. Justificación de un análisis de varianza.

- 11.7. Tabla de análisis de varianza para un diseño completamente aleatorizado.
- 11.8. Estimación para el diseño completamente aleatorizado.
- 11.9. Algoritmo para el anova de un diseño completamente aleatorizado.
- 11.10. Estimación en el diseño de bloques aleatorizados.
- 11.11. Algoritmo para el anova para el diseño de bloques aleatorizado.
- 11.12. Estimación para el diseño en cuadro latino.
- 11.13. Algoritmo para un diseño en cuadro latino.
- 11.14. Análisis de varianza para experimentos multifactoriales.
- 11.15. Algoritmo para el anova de experimentos multifactoriales.
- 11.16. Anova para una clasificación de datos k-direccional.
- 11.17. Procedimientos para realizar comparaciones múltiples de medias de tratamiento
- 11.18. Verificación de las hipótesis del anova.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

Durante las sesiones prácticas se realizará la resolución de problemas que se relacionen con las unidades temáticas descritas; estas actividades deberán reflejar el número de horas prácticas señaladas en este programa. Estas actividades deberán ser consideradas en la evaluación final de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Aguilar, M. A., Altamira I. J., García L. O. Introducción a la inferencia estadística. Editorial Pearson. México. 2010.
- Carrascal, A. U. Estadística descriptiva con Microsoft Excel 2007. Editorial Alfaomega. 2007.
- Devore, L. J. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. México. Editorial Thomson. 2005.
- Hines, W. W. Probabilidad y Estadística para ingeniería. Patria Cultural Continental. México. 2005.
- Mendenhall, W. Introducción a la probabilidad y estadística. Thomson. México. 2008.
- Montgomery, C. D., Runger, C. G. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. Limusa Wiley. México. 2006.
- Navidi, W. Estadística para ingenieros. Mc Graw Hill Interamericana. México. 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- López, P. A. Probabilidad y Estadística. Prentice Hall. Colombia. 2000.
- Wackerly, D. D. Estadística Matemática con aplicaciones. Thomson. México. 2002.

- Weimer, R. C. Estadística. CECSA. México. 2001.

CIBERGRAFÍA

- <http://www.minitab.com>
- <http://www.spss.com>
- <http://www.emagister.com/cursos-gratis/probabilidad-estadistica-tps-1276439.htm>

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	
Actividades prácticas dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	
Lecturas obligatorias	
Trabajo de investigación	
Prácticas de Taller	X
Taller de resolución de problemas asistidos por el profesor	X
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN.

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	X
Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Exposición de seminarios por los alumnos.	
Participación en clase	X
Taller de resolución de problemas asistidos por el profesor	X
Asistencia	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Química ó, Física ó, Matemáticas	Ingeniería ó, Matemáticas	Matemáticas ó, Física ó, Ingeniería	Diseño de experimentos
Con experiencia docente			