

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	<b>Análisis de Datos Experimentales</b>
Carrera:	<b>Ingeniería Química</b>
Calve de asignatura:	<b>IQF-1001</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>3 – 2 - 5</b>

## 2.- PRESENTACION

### Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil de Ingeniero Químico las herramientas metodológicas, para el análisis, caracterización, interpretación y predicción de los distintos fenómenos involucrados en las diferentes áreas dentro del proceso de producción e investigación con la interpretación de los resultados haciendo uso de sus conocimientos para la toma de decisiones.

Puesto que esta materia dará soporte a otras vinculadas con los temas aquí tratados, tienen importancia ya que permitirán mejorar la calidad de los productos y procesos en especial en el desarrollo de experimentos aplicados a la Industria. Así como también poder identificar los diferentes factores que podrían resultar relevantes para el desarrollo de nuevos productos y de nuevas tecnologías.

### INTENCION DIDACTICA

Se organiza el temario en cinco unidades. En la primera unidad se abordan temas básicos para conocer las diferentes variables y manejar modelos analíticos de fenómenos aleatorios, discretos y continuos.

En la unidad dos se hace un análisis de datos para el manejo de la estadística descriptiva con la finalidad de que el alumno analice y represente gráficamente conjuntos de datos tomados de una situación real, haciendo una interpretación de ellos mediante el uso de medidas de tendencia central lo que le permitirá identificar las características de los fenómenos poblacionales o muestrales.

Además se conceptualiza la Estimación Puntual, su metodología y aplicación correspondientes a los casos de estudio, así como la Estimación por intervalos de confianza.

También se presenta la metodología de la prueba de hipótesis con una muestra, tanto para la media como para la proporción donde se aplica la función de densidad de probabilidad normal, considerando la importancia conceptual que tienen los errores tipo I y II, en la estructura básica de las pruebas de hipótesis y en las pruebas de independencia y pruebas de contingencia ji-cuadrada, la función de densidad de probabilidad, en donde el parámetro referencial es la varianza y las deducciones que se puedan hacer través de la prueba de este estadístico. Así como del muestreo t-Student, en donde abordan pruebas de hipótesis de pequeñas muestras y con varianza desconocida y F de Fisher, comúnmente denominada distribución F en donde se abordan pruebas de hipótesis de dos poblaciones independientes.

En la unidad tres se trata el Análisis estadístico, para experimentos de uno, dos y más de dos factores para modelos balanceados, de efectos fijos y de datos perdidos considerando los supuestos estadísticos de aleatorización de la prueba.

La cuarta unidad presenta la metodología del Diseño de Experimentos por bloques en donde aumenta la precisión de lo investigado. También se presentan los diseños de cuadrados latinos y cuadrados Grecolatinos, que son modelos aun más refinados en su significancia inferencial.

En la Unidad 5 se abordan los conceptos básicos para el desarrollo e interpretación de los gráficos de control de un proceso.

### 3.- Competencias a desarrollar

Competencias específicas	Competencias genéricas
<p>Conocerá y aplicará los distintos tipos de estadísticos, análisis de varianza y mínimos cuadrados para probar inferencias y tomar decisiones sobre datos experimentales. Lo anterior le permitirá obtener un modelo matemático que describa y controle un proceso determinado.</p>	<p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> </ul>

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, del 07 al 11 de septiembre del 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Celaya, Centla, Chihuahua, Durango, La laguna, Lázaro Cárdenas, Matamoros, Mérida, Minatitlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Tapachula, Tepic, Toluca, Veracruz, Villahermosa.	Reunión nacional de Diseño e innovación curricular de la carrera de Ingeniería Química
Instituto Tecnológico de Orizaba Fecha: 14 de Septiembre del 2009 al 5 de Febrero de 2010.	Participantes de la Academia de Ingeniería Química	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Química

#### 5.- OBJETIVO(S) GENERALES (S) DEL CURSO

Conocerá y aplicará los distintos tipos de estadísticos, análisis de varianza y mínimos cuadrados para probar inferencias y tomar decisiones sobre datos experimentales. Lo anterior le permitirá obtener un modelo matemático que describa y controle un proceso determinado.

#### 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar con propiedad operaciones de algebra básica.
- Uso de graficadores Excel.
- Uso del complemento análisis de datos Excel.
- Saber identificar intervalos de crecimiento y decrecimiento, Interpretación de graficas y concepto de derivadas.
- Derivar funciones .con variables independientes múltiples.
- Integrar funciones de una sola variable independiente.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales.

#### 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Modelos analíticos de fenómenos aleatorios.	1.1. Variables aleatorias discretas. 1.2. Variables aleatorias continuas. 1.3. Funciones de Distribución. 1.4. Distribuciones de probabilidad para variables discretas. 1.5. Distribución de probabilidad para variables continuas.

2	Técnicas de muestreo y pruebas de hipótesis.	2.1. Bases teóricas para el muestreo. 2.2. Tipos de muestreo. 2.3. Parámetros y estadísticos. 2.4. Errores estadísticos. 2.5. Estimación por intervalos de confianza. 2.6. Pruebas de hipótesis.
3	Análisis Estadístico.	3.1. Experimentos con un factor. 3.2. Experimentos con dos factores. 3.3. Experimentos con dos o mas factores.
4	Análisis de diseños de factoriales.	4.1. Diseño factorial 2 a la k 4.2. Diseño factorial 3 a la k.
5	Control estadístico de datos.	5.1. Conceptos y principios del CEP. 5.2. Plan del control. 5.3. Gráficos de atributos.

#### 8.- SUGERENCIAS DIDACTICAS

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis en distintas fuentes de información como libros, Internet, artículos, entrevistas, encuestas.
- Integrar equipos de trabajo.
- Analizar y discutir las definiciones del tema en problemas reales y aplicarlos a los resultados del muestreo realizado.
- Organizar talleres de resolución de problemas.
- Uso de software (Statgraphics), la calculadora como las herramientas que la aplicación de la inferencia estadística en el campo faciliten la comprensión de los conceptos, la resolución de problemas e interpretación de los resultados.
- Investigar en diversas fuentes de información sobre la importancia y la aplicación de la inferencia estadística en el campo de la Ingeniería.
- Exposición de temas relacionados con la materia.
- Resolver ejercicios planteados en clase.
- Fomentar el trabajo colaborativo con los estudiantes, complementado la información por parte del profesor y orientar en las dudas que se generen.
- Vincular los contenidos de la materia con otras materias.
- Realizar Visitas a industrias o centros de investigación que tengan implementado el uso de algún paquete estadístico para el análisis de datos y toma de decisiones

#### 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACION

- Revisión y exposición de ejercicios extra clase.
- Análisis y revisión de las actividades de investigación.
- Solución e interpretación de problemas resueltos con apoyo del software.
- Participación en talleres de resolución de problemas.
- Exposición de temas relacionados con la materia.
- Participación de talleres de resolución de problemas.
- Entrega de trabajos de investigación en equipo.
- Realizar investigación de campo.
- Resolver problemas prácticos en dinámicas grupales.

- Cumplir en tiempo y forma con las actividades encomendadas.
- Concluir sus prácticas en un 100%
- Aprobar todos los exámenes parciales.
- Portafolio de evidencias.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Modelos analíticos de fenómenos aleatorios discretos y Continuos.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Establecer con base en un experimento aleatorio la distribución de probabilidad apropiada, corroborando los axiomas y teoremas correspondientes.</p> <p>Analizar los tipos de sucesos y asociarlos con el modelo matemático correspondiente en la solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las diferencias existentes entre las variables aleatorias continuas y discretas</li> <li>• Aplicar las distribuciones de probabilidad para variables discretas y continuas.</li> <li>• Resolver en clase problemas que involucren la aplicación de distribuciones de probabilidad.</li> <li>• Realizar cálculos de probabilidad mediante el manejo de las tablas correspondientes a las distribuciones.</li> </ul>

### Unidad 2: Técnicas de muestreo y pruebas de hipótesis.

Competencias específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
<p>Aplicar e interpretar el conocimiento básico de distribución de muestreo para la resolución de problemas.</p> <p>Realizar aplicaciones de pruebas de hipótesis con varias poblaciones empleando datos categóricos que permitan inferir el comportamiento de sus parámetros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar experimentos que nos permitan aplicar el concepto de estimación puntual y estimación por intervalos.</li> <li>• Aplicar los métodos existentes para el tamaño de la muestra.</li> <li>• Participar en una dinámica de “lluvia de ideas” para proponer supuestos y la forma de probarlo.</li> <li>• Elaborar un resumen en donde se considere la influencia del nivel de significancia, los errores tipo I y tipo II, y la potencia de la prueba en los resultados de un experimento, resaltando la influencia de los conceptos anteriores en la toma de decisiones y en la determinación del tamaño de la muestra.</li> <li>• Escribir un ensayo en donde se diferencien los significados de verdad y validez, desde el punto</li> </ul>

	<p>de vista de la estadística inferencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas en equipo y forma individual de evaluación de hipótesis para una y dos muestras, considerando la prueba para medias, varianzas, proporciones, diferencia de medias, resaltando el enfoque del valor “p” en la prueba de hipótesis.</li> <li>• Analizar y resolver problemas en donde se consideren fenómenos que estén descritos por variables categóricas, para la evaluación de la prueba de independencia y prueba de la Ji cuadrada.</li> <li>• Resolver problemas que representen situaciones reales en donde se considere el ajuste a las distribuciones normal y binomial.</li> </ul>
--	---

### Unidad 3: Análisis estadístico

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Investigar el comportamiento de una variable independiente (factor) en el desarrollo de una variable de respuesta, que permitirá mejorar la calidad de un proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y comentar en grupos de trabajo la metodología del diseño de experimentos, para comprender el efecto de la variación de la variable independiente sobre la variable de respuesta en un experimento con un factor.</li> <li>• En equipos de trabajo, identificar el factor relevante para mejora de los procesos</li> <li>• Realizar un resumen donde se identifiquen las características de los modelos de efectos fijos y aleatorios</li> <li>• Desarrollar mediante ejercicios pruebas para identificar los mejores tratamientos del factor.</li> <li>• Revisar los supuestos de normalidad en casos propuestos por el profesor</li> <li>• Inducir la comprensión del muestreo aleatorio en el desarrollo de las pruebas</li> </ul>

	<p>experimentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los tipos de errores presentes en un diseño experimental.</li> </ul>
--	--

#### Unidad 4: Análisis en diseños factoriales.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
<p>Aplicar el análisis estadístico a datos de experimentos factoriales para determinar las variables relevantes y tomar decisiones de mejora del proceso y del experimento mismo.</p>	<p>Discutir en equipo los conceptos básicos en los diseños factoriales <math>2^k</math> para evaluar el efecto sobre una respuesta de "k" factores, cada uno en dos niveles.</p> <p>Explicar mediante esquemas el diseño factorial general y el modelo de efectos fijos</p> <p>Escribir un resumen donde se comparen los diseños factoriales de dos y tres factores y la manera en que se estabiliza la varianza.</p> <p>Justificar el diseño factorial <math>3^k</math> en problemas que requieran k factores con tres niveles de medición</p> <p>Resolver problemas e interpretar la interacción en estos, utilizando software para el manejo de información asociada al diseño factorial <math>3^k</math>.</p>

#### Unidad 5: Control estadístico de datos

Competencia específica a desarrollar.	Actividades de aprendizaje
<p>Desarrollar graficas de control que le permitan mantener el proceso dentro de los límites de establecidos.</p> <p>Aplicar los planes de muestreo para tomar decisiones acerca de la aceptación de los lotes de producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar ejercicios sobre gráficos de control por variables y por atributos para interpretarlos adecuadamente.</li> <li>• Emplear paquetes de computación para elaborar los gráficos de control.</li> <li>• Realizar ejercicios en equipo utilizando las tablas de Military Standard en muestreos por variables o por atributos.</li> <li>• Realizar trabajos en equipos sobre la aplicación del control estadístico de aceptación de lotes de una empresa.</li> </ul>

#### 11.- FUENTES DE INFORMACION

- 1 Miller Irvin R.y Freund John E. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Prentice-Hall. Hispanoamericana S.A.
- 2 Montgomery C. Douglas y Runger C. George. 1996. Probabilidad y estadística aplicadas a las Ingenierías.
- 3 Montgomery C. Douglas.1998. Diseño y análisis de experimentos. Ibero América.
- 4 Spiegel R. Murray.1996 Estadística. Serie de Schaum. McGraw-Hill
- 5 Spiegel R.Murray.1996. Probabilidad y estadística. Serie de Schaum.McGraw-Hill.
- 6 Walpole, E.Rinald, Myer, H.Raymond. Probabilidad y Estadística. Mc.Graw-Hill, Cuarta Edición, 1992
- 7 Devore L. Jay.2001. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencia. Editorial McGraw-Hill.
- 8 Ishikawa K, Que es Control de Calidad. Norma Ediciones 19986.
- 9 Feigenbaum, V.A. Control Total de la Calidad. CECSA, 1986.

## **12.- PRACTICAS PROPUESTAS**

- Llevar a cabo talleres de resolución de problemas propuestos, su exposición y retroalimentación en clase.
- Asistir al centro de cómputo para el manejo de hoja de cálculo en la programación de resolución de problemas propuestos y el uso de las funciones estadísticas de hojas electrónicas.
- Organizar un Taller de conocimiento y manejo de software especializado para el análisis de datos experimentales, tales como Statgraphics, SAS, Minitab, SPSS, etc.
- Aplicando el diseño factorial al diseño de experimentos, realizar ensayos en donde se justifique eliminar las variables no relevantes sobre las respuestas del proceso en estudio.