

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA



Clave: 08MSU0017H

FACULTAD INGENIERÍA



Clave: 08USU4053W

PROGRAMA DEL CURSO:

**DISEÑO DE EXPERIMENTOS**

<b>DES:</b>	INGENIERÍA
<b>Programa(s) Educativo(s):</b>	Ingeniería Matemática.
<b>Tipo de materia:</b>	Obligatoria
<b>Clave de la materia:</b>	CI606
<b>Semestre:</b>	6
<b>Área en plan de estudios:</b>	Ciencias de la Ingeniería.
<b>Créditos</b>	4
<b>Total de horas por semana:</b>	4
	<i>Teoría:</i> 4
	<i>Práctica</i>
	<i>Taller:</i>
	<i>Laboratorio:</i>
	<i>Prácticas complementarias:</i>
	<i>Trabajo extra clase:</i>
<b>Total de horas semestre:</b>	64
<b>Fecha de actualización:</b>	25/Abril/2007
<b>Clave y Materia requisito:</b>	CI506

### Propósitos del Curso (Porqué)

Conocer el papel fundamental que juega el diseño de experimentos en el mejoramiento de procesos y en la investigación.

### Al final del curso el estudiante será capaz de (Para que):

- Describir las etapas más importantes en la investigación experimental.
- Identificar los elementos de la inferencia estadística y su importancia en los diseños de experimentos.
- Verificar los supuestos del modelo.
- Uso de los diseños de bloques.
- Describir los conceptos básicos en diseños factoriales.
- Conocer y aplicar los aspectos fundamentales de los diseños factoriales  $2^k$  y  $3^k$ .
- Diseños factoriales  $2^{k-p}$ .
- Identificar el papel del análisis de regresión dentro de los diseños experimentales.

### COMPETENCIAS

#### Profesionales:

##### *Fundamentos básicos para ingeniería y ciencia:*

Utiliza las herramientas fundamentales de las ciencias básicas para el desarrollo y potencialización paulatinos de esquemas formales de pensamiento, de capacidad lógica, interpretativa y de abstracción en la representación de modelos, diseños e implementaciones en el estudio de fenómenos idealizados para las propuestas de soluciones a los problemas reales de interés para la ingeniería, manejando información técnica y estadística de forma sistemática para la toma de decisiones en un contexto de responsabilidad social y respeto al medio ambiente..

- Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para soluciones a problemas en condiciones ideales y contrastar con el fenómeno o problema de la realidad sometida a estudio, analizando los resultados para emitir conclusiones.
- Adquiere los fundamentos conceptuales, teórico- prácticos de las ciencias básicas necesarios para la caracterización de sistemas naturales, sociales, productivos y tecnológicos de interés para la ingeniería con una plena conciencia de su responsabilidad hacia la sociedad y el medio ambiente.

#### Específicas:

##### *Investigación y Estudios Avanzados:*

Demuestra las habilidades para realizar investigación y capacidades para continuar con estudios de posgrado en las áreas de Física, Matemáticas, Ingeniería y áreas afines, contribuyendo a la solución de problemas relacionados con su área de competencia.

- Caracteriza fenómenos físicos, procesos y sistemas, identificando áreas de oportunidad y proponiendo métodos de mejora.
- Simula matemáticamente procesos o sistemas en instituciones y sistemas productivos empresariales.
- Diseña experimentos para el estudio de problemas tecnológicos, de ingeniería y ciencia básica

<b>COMPETENCIAS</b> (Tipo y Nombre de las Competencias que nutren a la materia y a las que contribuye)	<b>CONTENIDOS</b> (Unidades, Temas y Subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Por Unidad)
Para todas las unidades:  Ciencias Básicas de la Ingeniería. Ciencias de la Ingeniería Física y Matemática. Uso de Información. Solución de Problemas. Trabajo en equipo.	I. CONCEPTOS ESTADÍSTICOS BÁSICOS.  I.1 Distribuciones de probabilidad. I.2 Media, Varianza y Valores Esperados.  I.1 Muestras aleatoria, Media varianza de Muestras. I.2 Propiedades de la media de y la varianza de la muestra. I.2 Grados de libertad. I.2 Distribuciones Gaussiana, Chi-cuadrada, t de estudiante y F de Fisher.	Identificar los conceptos estadísticos básicos y manejarlos de manera adecuada.

	<p>II. EXPERIMENTOS COMPARATIVOS SIMPLES.</p> <p>II.1 Inferencias sobre medias; Diseños aleatorios.</p> <p>II.1.1. Prueba de hipótesis.</p> <p>II.1.2. Determinación del tamaño de la muestra.</p> <p>II.1.3. Intervalos de confianza.</p> <p>II.1.4. El caso donde <math>\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2</math>.</p> <p>II.1.5 El caso donde <math>\sigma_1^2</math> y <math>\sigma_2^2</math> son conocidas.</p> <p>II.1.6 Comparación de una sola media a un valor especificado.</p> <p>II.2 Inferencias sobre la diferencia de Medias; Diseños comparativos apareados.</p> <p>II.3 Inferencias sobre varianzas de distribuciones Gaussianas.</p>	<p>Identificar los diferentes elementos que intervienen en los experimentos comparativos simples.</p>
	<p>III. EXPERIMENTOS PARA COMPARAR VARIOS TRATAMIENTOS.</p> <p>III.1 Análisis de variancia de una via.</p> <p>III.2 Análisis del modelo de efectos fijos.</p> <p>III.3 Comparación de medias de tratamientos individuales.</p> <p>III.4 El modelo de efectos aleatorios.</p> <p>III.5 Verificación de la adecuación del modelo.</p> <p>III.6 Determinación del tamaño de la muestra.</p> <p>III.7 Ajuste de curvas de respuesta al modelo de una sola via.</p> <p>III.8 Analisis de varianza mediante regresión.</p> <p>III.9 Mediciones repetidas.</p>	<p>Comparar varios tratamientos e identificar los diferentes aspectos estadísticos que intervienen en dicha comparación.</p>
	<p>IV. BLOQUES ALEATORIZADOS, CUADROS LATINOS Y DISEÑOS RELACIONADOS.</p> <p>IV.1 El diseño de bloques completos aleatorizados.</p> <p>IV.2 El diseño de cuadros latinos.</p> <p>IV.3 El diseño de cuadros greco-latinos.</p>	<p>Uso de los diseños en bloques completos.</p>
	<p>V. DISEÑO DE BLOQUES INCOMPLETOS.</p> <p>V.1. Diseño de bloques incompletos balanceados.</p> <p>V.2 Recuperación de información de interbloques en el modelo balanceado.</p> <p>V.3. Diseños de bloques incompletos parcialmente balanceados.</p> <p>V.4 Cuadros de Youden.</p> <p>V.5 Diseños de escalera.</p>	<p>Identificar los bloques incompletos y el uso de estos en el diseño experimental.</p>

	<p>VI. DISEÑOS FACTORIALES.</p> <p>VI.1 Definiciones y principios básicos.  VI.2 Ventajas de los factoriales.  VI.3 El diseño factorial de dos factores.  VI.4 Modelos aleatorios y mixtos.  VI.5 El diseño factorial general.  VI.6 Ajuste de curvas y superficies de respuestas.  VI.7 El método exacto.</p>	<p>Aplicar los diseños factoriales y distinguir sus ventajas en el diseño de experimentos.</p>
	<p>VII. PRUEBAS F APROXIMADAS.</p> <p>VII.1 Reglas para sumas de cuadrados.  VII.2 Reglas para valores esperados de cuadrados de medias.  VII.3 Pruebas F aproximadas.</p>	<p>Uso de las pruebas F en el diseño de experimentos.</p>
	<p>VIII. DISEÑOS FACTORIALES <math>2^k</math> Y <math>3^k</math></p> <p>VIII.1. Análisis de diseños factoriales <math>2^k</math> .  VIII.2. Análisis de diseños factoriales <math>2^k</math> .</p>	<p>Aplicación de los diseños factoriales <math>2^k</math> y <math>3^k</math>.</p>
	<p>IX. CONFINAMIENTO.</p> <p>IX.1 Confinamiento en el diseño factorial <math>2^k</math> .  IX.2 Confinamiento en el diseño factorial <math>3^k</math> .  IX.3 Confinamiento parcial.  IX.4 Otros tipos de confinamiento.</p>	
	<p>X. DISEÑOS FACTORIALES FRACCIONALES.</p> <p>X.1 Réplicamiento fraccional del diseño factorial <math>2^k</math> .  X.2 Réplicamiento fraccional del diseño factorial <math>3^k</math> .</p>	<p>Uso y ubicación de los diseños factoriales fraccionados dentro del diseño de experimentos.</p>
	<p>XI. DISEÑOS ANIDADOS O JERÁRQUICOS.</p> <p>XI.1 El diseño anidado de 2 etapas.  XI.2 El diseño anidado general de m Etapas.  XI.3 Diseños con factores anidados y cruzados.</p>	<p>Distinguir los diseños anidados y su uso en el diseño de experimentos.</p>
	<p>XII. EXPERIMENTOS MULTIFACTORIALES CON RESTRICCIONES DE ALEATOREIDAD.</p> <p>XII.1 Bloques aleatorizados y cuadros Latinos como diseños multifactoriales.  XII.2 El diseño Split-split.  XII.3 El diseño Split-split-split.</p>	<p>Identificar los diseños multifactoriales y sus restricciones.</p>

	<p>XIII. ANALISIS DE REGRESIÓN.</p> <p>XIII.1. Regresión lineal simple (RLS).  XIII.2. Pruebas de hipótesis en RLS.  XIII.3. Estimación de intervalos en RLS.  XIII.4. Verificación de adecuación de modelo.  XIII.5 Regresión lineal múltiple (RLM).  XIII.6. Prueba de hipótesis en RLM.  XIII.7. Otros modelos de regresión lineal.</p>	<p>Identificar el papel del análisis de regresión en el diseño de experimentos.</p>
--	--	---

<p><b>METODOLOGÍA</b></p> <p>1. Para cada Unidad, se presenta una introducción por parte del maestro, utilizando un organizador previo temático.</p> <p>2. Se entrega el material gráfico para su lectura Se diseña un cuestionario para el manejo de los contenidos y debe entregarse una copia al maestro al inicio de la clase, este producto se utiliza para la discusión de tema por equipo y para el resto del grupo.</p>	
<p><b>Métodos</b></p>	<p><b>Estrategias</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrado en la tarea</li> </ul>	<p>Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inductivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Comparación</li> <li>• Experimentación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deductivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación</li> <li>• Comprobación</li> <li>• Demostración</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sintético</li> </ul> <p><b>Técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura</li> <li>• Lectura comentada</li> <li>• Expositiva</li> <li>• Debate dirigido</li> <li>• Diálogo simultáneo</li> </ul> <p><b>Material de Apoyo didáctico: Recursos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Instrucción</li> <li>• Prácticas de laboratorio</li> <li>• Materiales gráficos: artículos, libros, diccionarios, etc.</li> <li>• Cañón</li> <li>• Rotafolio</li> <li>• Pizarrón, pintarrones</li> <li>• Proyector de acetatos</li> <li>• Modelos tridimensionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recapitulación</li> <li>• Definición</li> <li>• Resumen</li> <li>• Esquemas</li> <li>• Modelos matemáticos</li> <li>• Conclusión</li> </ul>

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p><b>Se entrega por escrito:</b></p> <p>Elaboración de resúmenes. Cuestionarios. Contenidos de exposiciones. Trabajos por escrito con estructura IDC (Introducción, desarrollo conclusión). Exámenes escritos. Producto de prácticas de laboratorio.</p>	<p>Los resúmenes deberán abarcar la totalidad del contenido programado para dicha actividad.</p> <p>Los cuestionarios se reciben si están completamente contestados, no debe faltar pregunta sin responder.</p> <p>Las exposiciones deberán presentarse en un orden lógico. Introducción resaltando el objetivo a alcanzar, desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas y finalmente concluir. Entregar actividad al grupo para evaluar el contenido expuesto.</p> <p>Los trabajos se reciben si cumplen con la estructura requerida, es muy importante reportar la s referencias bibliográficas al final en estilo APA.</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
<p>DESIGN AND ANALISIS OF EXPERIMENTS D.C. Montgomery Ed. John Wiley &amp; Sons. ISBN 0-471-86812-4</p>	<p>Se toma en cuenta para integrar <b>calificaciones parciales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente</li> </ul>

### Cronograma del Avance Programático

#### S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I. CONCEPTOS ESTADISTICOS BÁSICOS.	X															
II. EXPERIMENTOS COMPARATIVO SIMPLES.		X	X													
III. EXPERIMENTOS PARA COMPARAR VARIOS TRATAMIENTOS.				X	X											
IV. BLOQUES ALEATORIZADOS, CUADROS LATINOS Y DISEÑOS RELACIONADOS.						X										
V. DISEÑO DE BLOQUES INCOMPLETOS.							X									
VI. DISEÑOS FACTORIALES.								X	X							
VII. PRUEBAS F APROXIMADAS.										X						
VIII. DISEÑOS FACTORIALES 2 <sup>k</sup> Y 3 <sup>k</sup>											X					
IX. CONFINAMIENTO.												X				
X. DISEÑOS FACTORIALES FRACCIONALES.													X			
XI. DISEÑOS ANIDADOS O JERÁRQUICOS														X		
XII. EXPERIMENTOS MULTIFACTORIALES CON RESTRICCIONES DE ALEATOREIDAD.															X	
XIII. ANALISIS DE REGRESIÓN																X