



A) CURSO

Clave	Asignatura			
5886	Diseño de experimentos			
Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos	Horas totales
3	0	3	6	48

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

	IM	IMA	IME	IMT
Nivel:		VIII		
Tipo		Optativa		
Prerrequisito		CONTROL ESTADISTICO DE LA CALIDAD (5895) Este espacio de formación sólo podrá ser cursado habiendo aprobado 315 créditos		
Clasificación CACEI:		IA		

C) OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:
Realizar diseños experimentales típicos en la investigación científica, social e industrial, a través de modelos estadísticos y técnicas computacionales para el análisis de datos, con problemas aplicados a las diversas disciplinas y lograr que el alumno reconozca cuál diseño es el más apropiado para un problema específico.

D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS



1. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE EXPERIMENTOS		6 horas
Objetivo Específico	Conocer los conceptos básicos en el diseño de experimentos, las bases de inferencia estadística, y el uso de algunas de distribuciones de probabilidad más comunes.	
1.1 Definir los siguientes conceptos; experimento, variables, factores, niveles, prueba de hipótesis, aleatorización, repetición y nivel de confianza.		
1.2 Prueba de hipótesis.		
1.3 Distribuciones; normalidad, t – student y f de Fisher.		

Lecturas y otros recursos	Libros recomendados: 1) Miller I.R., Freund J.E. and Johnson Richard. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. 4ta edición. Prentice Hall. México 1992. Ilus. ISBN:968-880-235-2. 2) Gutiérrez Pulido, H., & Vara Salazar, R. d. I. (2012). Análisis y diseño de experimentos (3a. ed. --.). México D.F.: McGrawHill. Páginas de internet relacionadas con la temática: https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/getting-started/designing-an-experiment/
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas por parte del profesor. Lecturas de artículos o casos de estudio.
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemarios ó de cuestionarios propuestos por el profesor (que podría ser en Didactic), ya sea a partir del uso de Excel o minitab.

2. EXPERIMENTOS CON UN SOLO FACTOR Y ANOVA		10 horas
Objetivo Específico	Utilizar el diseño completamente al azar como una de las formas más simples para comparar dos o más tratamientos, y junto con ello el papel que juega el ANOVA, normalidad y comparación de rangos múltiples.	
2.1 Diseño completamente al azar y su ANOVA (notación de puntos y sumatorias).		
2.2 Diagrama de cajas y medias.		
2.3 Comparaciones múltiples de medias (LSD y Tukey).		
2.4 Verificación de los supuestos de; normalidad, varianza e independencia.		
Lecturas y otros recursos	Libros recomendados: 1) Gutiérrez Pulido, H., & Vara Salazar, R. d. I. (2012). Análisis y diseño de experimentos (3a. ed. --.). México D.F.: McGrawHill. 2) Montgomery, D. C. (2005). Diseño y análisis de experimentos (2a. ed.). Mexico: LIMUSA WILEY. Páginas de internet relacionadas con la temática: https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/biologia/ecocuan/ecocuan_dis_manual.pdf http://www.etsii.upm.es/ingor/estadistica/Grado/dLibro.pdf	



	Uso de software estadístico: https://www.minitab.com/es-mx/
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas por parte del profesor, resolución de problemas, así como lecturas de artículos o casos de estudio.
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemarios ó de cuestionarios propuestos por el profesor (que podría ser en Didactic), ya sea a partir del uso de Excel o minitab.

3. DISEÑO DE BLOQUES Y CUADRADO LATINO		8 horas
Objetivo Específico	Entender el propósito del bloqueo para anular el efecto de un factor, e identificar el factor más relevante en la variable de salida.	
3.1 Modelo estadístico de bloques al azar y su ANOVA.		
3.2 Condiciones para el Diseño en cuadrado latino y su ANOVA.		
Lecturas y otros recursos	Libros recomendados: 1) Gutiérrez Pulido, H., & Vara Salazar, R. d. I. (2012). Análisis y diseño de experimentos (3a. ed. --.). México D.F.: McGrawHill. 2) Montgomery, D. C. (2005). Diseño y análisis de experimentos (2a. ed.). Mexico: LIMUSA WILEY. Páginas de internet relacionadas con la temática: https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/anova/supporting-topics/anova-models/what-are-randomized-block-designs-and-latin-square-designs/	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas por parte del profesor, resolución de problemas, así como lecturas de artículos o casos de estudio.	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemarios ó de cuestionarios propuestos por el profesor (que podría ser en Didactic), ya sea a partir del uso de Excel o minitab.	

4. DISEÑO FACTORIAL 2 ^K		12 horas
Objetivo Específico	El alumno será capaz de formular diseños factorial, para integrar dos factores con diferentes niveles, y con ello asociar la respuesta de la variable de salida y una posible optimización.	
4.1 Conceptos básicos; experimentos factoriales, arreglo factorial, efecto principal, efecto de interacción, y su representación. 4.2 Diseño factorial general y su ANOVA. 4.3 Diseño factorial 2 ² y general 2 ^k .		
Lecturas y otros recursos	Libros recomendados: 1) Gutiérrez Pulido, H., & Vara Salazar, R. d. I. (2012). Análisis y diseño de experimentos (3a. ed. --.). México D.F.: McGrawHill.	



	2) Montgomery, D. C. (2005). Diseño y análisis de experimentos (2a. ed.). Mexico: LIMUSA WILEY. Páginas de internet relacionadas con la temática: https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/doe/how-to/factorial/create-factorial-design/create-general-full-factorial/before-you-start/example/
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas por parte del profesor, resolución de problemas, así como lecturas de artículos o casos de estudio.
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemarios ó de cuestionarios propuestos por el profesor (que podría ser en Didactic), ya sea a partir del uso de Excel o minitab.

5. DISEÑO ROBUSTO (TAGUCHI)		12 horas
Objetivo Específico	Conocer los criterios en un diseño robusto, para lograr que, en una línea de proceso de un producto o servicio, se tenga el desempeño deseado, minimizando el efecto de las fuentes de variación no controladas.	
5.1 Conceptos básicos; arreglos ortogonales, robustez, factor de ajuste y señal, función de pérdida y ruido.		
5.2 Diseño factorial general y su ANOVA.		
5.3 Diseño factorial 2 ² y general 2 ^k .		
Lecturas y otros recursos	Libros recomendados: 1) Gutiérrez Pulido, H., & Vara Salazar, R. d. I. (2012). Análisis y diseño de experimentos (3a. ed. --.). México D.F.: McGrawHill. 2) Pyzdek, T. (2003). The Six Sigma handbook: A complete guide for green belts, black belts, and managers at all levels (Rev. and expanded ed.). McGraw-Hill. Páginas de internet relacionadas con la temática: https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/statistical-modeling/doe/supporting-topics/taguchi-designs/taguchi-designs/	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas por parte del profesor, resolución de problemas, así como lecturas de artículos o casos de estudio.	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemarios ó de cuestionarios propuestos por el profesor (que podría ser en Didactic), ya sea a partir del uso de Excel o minitab.	

E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- a) Exposición de cada tema por parte del profesor, utilizando materiales didácticos
- b) Lectura de artículos científicos y de divulgación.



c) Exposición de reportes por parte del Alumno.

e) Uso de software Minitab y Excel.

F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Evaluación:	Periodicidad	Forma de Evaluación y Ponderación Sugerida	Temas a cubrir
1er. Evaluación Parcial	Sesión 16	33% Ponderación para evaluación ordinaria. Examen escrito teórico práctico 80% y Tareas 20%	Unidad I y II
2do. Evaluación Parcial	Sesión 32	33% Ponderación para evaluación ordinaria. Examen escrito teórico práctico 80% y Tareas 20%	Unidad II y IV
3er. Evaluación Parcial	Sesión 48	34% Ponderación para evaluación ordinaria. Examen escrito teórico práctico 80% y Tareas 20%	Unidad Cont. IV y V
Evaluación final ordinario		100% (Promedio de las Evaluaciones Parciales)	100% Temario
Otra actividad			
Examen Extraordinario	Definida en agenda de Actividades de la Facultad.	100%- Examen escrito teórico-práctico	100% Temario
Examen a título	Definida en agenda de Actividades de la Facultad.	100% -Examen escrito teórico-práctico	100% Temario
Examen de regularización	Definida en agenda de	100%- Examen escrito teórico-práctico	100% Temario



	Actividades de la Facultad.		
--	-----------------------------------	--	--

El profesor diseñará al menos 2 actividades, para observar y medir el nivel del logro de las competencias profesionales consideradas corresponden con los atributos mínimos que establece el CACEI:

3 Desarrollar y conducir experimentación adecuada; analizar e interpretar datos, y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.

3.1 Investigación: Capacidad para conducir investigaciones de problemas complejos, por medio de conocimientos y métodos apropiados, incluyendo el método científico, diseño de experimentos, análisis e interpretación de datos y síntesis de información para proveer conclusiones válidas.

G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

Textos básicos

1. Contento Rubio , M. (2020). *Estadística con aplicaciones en R*. Fundacion Universidad de Bogota .
2. Gutiérrez Pulido, H., & Vara Salazar, R. (2012). *Análisis y diseño de experimentos* . México D.F: McGrawHill.
3. Miller , I., Freund, J., & Johnson, R. (1992). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. México : Prentice Hall.
4. Montgomery, D. (2005). *Diseño y análisis de experimentos* . México: LIMUSA .

Textos complementarios

1. Burr, I. W. (1976). *Statistical Quality Control Methods*, Marcel Dekker Inc., New York NY
2. Grant, E. L. and R. S. Leavenworth (1988). *Statistical Quality Control*, 6th ed., McGraw-Hill Book Company, New York NY.



3. W. Hastay, and W. A. Wallis, Selected Techniques of Statistical Analysis for Scientific and Industrial Research and Production and Management Engineering, McGraw-Hill Book Company, New York NY.
4. Montgomery, D. C. (1985). Introduction to Statistical Quality Control, John Wiley & Sons, New York NY.
5. Small, B. B. ET. al. (1958). Statistical Quality Control Handbook, AT&T, ISBN Select Code 700-444.

Software: Excel, Mega Stat, Super CEP, Quality Windows, Minitab.

Plataforma: Didactic.