

Outline para el Curso de Diseño de Experimentos
Instituto Politecnico Nacional
Quito, Ecuador

Jorge Luis Romeu y Fernandez, Ph.D.
Fulbright Senior Speaker Specialist
<http://myprofile.cos.com/romeu>

Noviembre del 2006

Objetivos: introducir estudiantes de post-grado, de ingeniería, estadísticas o ciencias, a los procedimientos del Diseño Experimental (DOE), incluyendo métodos de Taguchi.

Duración: cuatro semanas de tres clases de cuatro horas c/u, para un total de 48 horas.

Pre-requisitos: una secuencia de dos semestres de probabilidad/estadística.

Esquema del Curso:

Primera Semana:

Clase 1: Introducción a los conceptos principales del DOE y de los métodos de Taguchi. Ideas fundamentales, similitudes y diferencias. Intro: r.v, distribuciones. SW del curso.
Clase 2: Revisión de los conceptos estadísticos fundamentales (distribuciones muestrales, intervalos de confianza, pruebas de hipótesis, tamaño de muestra, precisión, bondad de ajuste, comparaciones de una y dos muestras, grandes y pequeñas, bloques, GOF tests.
Clase 3: Métodos No Paramétricos; Funciones OC y de Potencia. Modelaje “ANOVA” de la prueba t de Student. Supuestos del modelo. Prueba #1 (take home).

Segunda Semana:

Clase 4: Modelo de Análisis de Varianza (ANOVA) clasificación simple de experimentos totalmente al azar; precisión, tamaño de muestra, func. potencia: tablas y curvas. Casos.
Clase 5: Bloques al azar, modelos de clasificación doble y triple. Replicas, interacciones, estimaciones de los efectos, comparaciones de Tukey. Cuadrados Latinos. Casos.
Clase 6: Comparación de modelos de efectos fijos vs. efectos aleatorios; estimación de los componentes de la varianza, tamaños de muestra. Ejemplos numéricos y casos.
Prueba Intra-Semestral (dos horas de duración; tres partes).

Tercera Semana:

Clase 7: Experimentos factoriales (2^2). Estimación de efectos principales, interacciones, contrastes. Análisis de variabilidad. Modelo de Regresión en ANOVA. Estudio de Casos.
Clase 8: Generalización a Factoriales 2^K . Modelos Minitab GLM y DOE. $\log S^2$, S^+ y S^- en análisis de variabilidad. Normal scores y Pareto. Discusión del Caso EcoSim.
Clase 9: Bloques incompletos; factoriales fraccionados; efectos confundidos. Diseños de Plackett-Burman y Fold-over. Estudios de casos. Mini Proyectos ($\frac{1}{2}$ hora para c/grupo).

Cuarta Semana:

Clase 10: Aplicaciones industriales: los enfoques de Taguchi bajo la optica de los DOE (modelos clasicos estudiados). Superficies de respuesta vs. Taguchi. Estudio de Casos.
Clase 11: Debate Taguchi-DOE: innovacion, revolucion o adaptacion. Discusion de los articulos y ejemplos resueltos de la literatura y de NIST, sobre el tema. Presentaciones.
Clase 12: Presentacion y Discusion de los Proyectos Finales de los Grupos (una hora c/u) y de los casos resueltos, rehechos en detalle por los profesores.

Evaluacion:

Pruebas: Primera (20%); Segunda (25%)

Proyectos: Mini-Proyecto (20%); Proyecto Final (25%)

Presentaciones de Grupo en Clase: 10%

Software:

Se utilizara el Minitab y el Excel como softwares estadisticos, y para los calculos. Los participantes estaran en libertad de utilizar otros softwares que conozcan, o a los que tengan acceso. Pero estos no se explicaran en clase.

Se utilizara el software GPSS de simulacion para los experimentos de DOE en grupo. No se requerira de los alumnos el aprendizaje de la programacion en GPSS, cuyos programas les seran facilitados. Pero si se pedira su utilizacion, asi como el manejo de parametros.

Notas:

- 1) En cada clase se presentaran ejemplos practicos de los conceptos dados, y se dejaran tareas de grupo, que estos presentaran en la clase siguiente.
- 2) Los grupos utilizaran el powerpoint, software, etc. para presentar las tareas.
- 3) Los Proyectos, asignados por grupo, seran preparados a lo largo del curso.
- 4) Las dos pruebas se realizaran a la entrada en clase, el primer dia de la semana siguiente (e.g. la prueba de la 1ra semana se realizara el Lunes de la 2da.)
- 5) Las Presentaciones se haran al final de la ultima (3ra) clase de cada semana.
- 6) Se formaran cuatro grupos similares, de tres a cinco estudiantes (c/u)

Bibliografia:

1. Design and Analysis of Experiments. Montgomery. Wiley. (Texto 1)
2. Probability and Statistics; Walpole & Myers. Prentice Hall. (Texto 2)
3. Statistics for Experimenters. Box, Hunter and Hunter. Wiley. (Consulta).
4. Tutoriales y materiales selectos de ASQ y del NIST. (Consulta)
5. START Sheets: <http://web.syr.edu/~jlromeu/urlstats.html> (Consulta)
6. Quality Control and Industrial Statistics. Duncan. Irwin. (Consulta)
7. System of Experimental Design. Genichi Taguchi. American Supplier Dist.
8. Experimental Design. Cochran and Cox. Wiley.
9. Design and Analysis of Industrial Experiments. Davies. Oliver & Boyd.
10. Statistical Principles in Experimental Design. Winer. McGraw Hill.