



XS-3170: APLICACIONES DE DISEÑOS EXPERIMENTALES
PROGRAMA
II SEMESTRE 2017

Docente: Ricardo Alvarado Barrantes.

Oficina: 17 Estadística.

Correo electrónico: estad.ucr@gmail.com

Teléfono: 2511-6529

Horario de clases: M: 1:00-4:50 p.m.

Horas de consulta: J: 3:00-5:00p.m.
y V: 1:00-3:00p.m.

1. Descripción

Curso avanzado de aplicaciones de diseños experimentales para la carrera de Estadística. En este curso el estudiante se familiarizará con diseños avanzados pre, cuasi y completamente experimentales en sus principios, usos y análisis. Además de los conocimientos teóricos se brindará al estudiante la posibilidad de aplicar los métodos mediante el uso de paquetes estadísticos (principalmente JMP, SAS y R).

- **Requisitos:** **XS-3150 Principios de Diseños Experimentales**
- **Correquisitos:** Ninguno.
- **Horas:** 4 horas semanales (2 de teoría y 2 de práctica).
- **Créditos:** 4.

2. Objetivo General

Enseñar los pasos requeridos para planear y conducir adecuadamente un experimento, en forma tal que se facilite el análisis y se provea validez a las conclusiones.

3. Objetivos Específicos

Al finalizar el curso el estudiante tendrá criterio y conocimiento básico para:

- Reconocer las diferentes formas de agrupar las unidades experimentales y de asignarles los tratamientos en forma aleatoria.
- Reconocer los propósitos y alcance de las técnicas y métodos del diseño experimental.
- Llevar a cabo la recolección de información de diseños experimentales (identificación de los tratamientos, forma de anotar la información, digitarla, procesarla).
- Comprobar el cumplimiento de los supuestos de los modelos lineales.
- Expresar estadísticamente la variación explicada y no explicada de las respuestas, incluyendo, cuando procede, una descripción del diseño experimental.
- Llevar a cabo un estudio completo con datos reales: planear, diseñar y ejecutar. Las aplicaciones podrán ser tomadas de investigaciones en áreas como la economía, medicina, psicología, biología, población, etc.



4. Contenidos

I. El modelo lineal generalizado en el contexto del diseño experimental	
1.1	Componentes del modelo
1.2	Predictores nominales y predictores continuos.
1.3	Respuesta binaria. Regresión logística y probit. Bondad de ajuste.
1.4	Conteos. Regresión de Poisson. Revisión del supuesto.
1.5	Otros modelos.
II. Diseños jerárquicos	
2.1	Diseños anidados
2.2	Diseño de parcelas divididas
2.3	Diseño strip plot
III. Análisis de superficies de respuesta	
3.1	Modelos de primero y segundo orden.
3.2	Construcción e interpretación de mapas de contorno.
3.3	Diseño central compuesto.
3.4	Método de máxima pendiente en ascenso.
IV. Modelos mixtos	
4.1	El modelo y las hipótesis
4.2	Un efecto fijo y un efecto aleatorio.
4.3	Estudios de repetibilidad y reproducibilidad.
4.4	Mediciones repetidas.
4.5	Supuesto de independencia de las mediciones.
4.6	Simetría compuesta.
4.7	Condición de Huynh-Feldt. Prueba de esfericidad de Mauchly.
4.8	Modelo univariado vs. Modelo multivariado.
4.9	MANOVA.





5. Metodología

- Presentaciones teóricas: se impartirán lecciones magistrales por parte del profesor donde se explicarán los conceptos y sus aplicaciones.
- Prácticas: se usará el laboratorio de computadoras de la escuela de estadística para el desarrollo de lecciones prácticas durante el semestre. Durante las sesiones de laboratorio se utilizarán paquetes estadísticos para realizar ejercicios de la materia vista en clase.
- Tareas: se asignarán tareas y ejercicios para asegurar la “puesta en práctica” de los conceptos estudiados. Las tareas incluirán aplicaciones con datos para ser analizados con el programa elegido así como interpretaciones de los resultados.
- Trabajos de investigación: con el objetivo de poner en práctica los conocimientos, los estudiantes deberán enfrentarse a un problema real que deben analizar y presentar en forma de artículo.

6. Evaluación

- Se realizarán tres exámenes parciales, en ellos se evaluarán los conceptos, el uso del software para obtener resultados y la forma de interpretar resultados. Todos los exámenes se realizarán en el laboratorio de computadoras y los estudiantes deberán conocer el manejo del software para obtener los resultados.
- Los estudiantes presentarán un trabajo de análisis de un diseño experimental más completo a partir de un problema real que esté investigando alguna persona en una tesis o proyecto de investigación. El trabajo deberá presentarse en forma de artículo.
- También presentarán un trabajo adicional de simulaciones con situaciones hipotéticas que resulten de interés o un trabajo ilustrativo.
- En grupos se deberán hacer dos presentaciones cortas sobre un caso encontrado en un artículo científico.
- Si un estudiante faltase a algún examen por **causa justificada**, debe solicitar por escrito la reposición del examen indicando las razones de la ausencia, acompañada de los documentos justificantes. La misma debe entregarse ante el profesor que imparte el curso **a más tardar en cinco días hábiles del reintegro a lecciones.**

Exámenes	70 %
Primer examen parcial	20%
Segundo examen parcial	25%
Tercer examen parcial	25%
Trabajos	30 %
Trabajo de análisis de datos	15%
Trabajo adicional	10%
Presentaciones cortas	5%





7. Cronograma

	Módulo	M	Tema de clase	Actividad
AGOSTO	I. Modelos lineales generalizados	9		Repaso general
		16	MLG	
		23	Poisson	Reto 1: Binomial
		30	Binomial Negativa	Reto 2: Poisson
SEPTIEMBRE	II. Modelos jerárquicos	6	Modelos anidados	Reto 3: Binomial Negativa
		13		EXAMEN 1: capítulo I
		20	Parcelas divididas	Reto 4: Modelo Anidado
OCTUBRE	III. Superficies de respuesta	27	Máxima pendiente	Reto 5: Parcelas divididas
		4	Modelo central compuesto	Reto 6: Máxima pendiente
	IV. Modelos mixtos	11	Efectos aleatorios	Reto 7: Modelo central compuesto
		18		EXAMEN 2: capítulos II y III
NOVIEMBRE	IV. Modelos mixtos	25	Medidas Repetidas	Reto 8: Efectos aleatorios
		1	Medidas Repetidas	
		8	R&R	Reto 9: Medidas repetidas
		15		Reto 10: R&R / Entrega de trabajos
DIC		22		EXAMEN 3: capítulo IV
		L4		EXAMEN AMPLIACION



8. Referencias bibliográficas

Bates, Douglas M. Mixed Effects Modeling with R.

<http://lme4.r-forge.r-project.org/IMMwR/lrgprt.pdf>

Campbell D. y Stanley J. 1973. Diseños experimentales y cuasi-experimentales en la investigación social. Amorrortu, Buenos Aires.

BIBLIOTECA CARLOS MONGE ALFARO 300.182 C187d

Cochran, W.G. & Cox G.M. 1973. Diseños Experimentales. Trillas, México.

BIBLIOTECA LUIS DEMETRIO TINOCO 311.2 C668d c.3

Gacula, Máximo C. y Jagbir Singh. Statistical Methods in Food and Consumer Research. Academic Press Inc.1984

BIBLIOTECA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS (CITA)

Kuehl, Robert O. 2000. Diseño de Experimentos. Thomson Learning. Segunda edición

Montgomery, D.C. 2005. Diseño y análisis de experimentos. México, D.F. Editorial LIMUSA, S.A. de C.V. 2ª. Ed.

BIBLIOTECA CARLOS MONGE ALFARO 001.434 M787d2 2005

Milliken, G.A. & Johnson D.E. 1998. Analysis of Messy Data. Volume I: Designed Experiments. Boca Raton, Fl. Chapman & Hall/CRC. 1a.ed. 1a. Reimpr. CRC Press.

BIBLIOTECA LUIS DEMETRIO TINOCO 519.538 M658a Volume

Kutner, M, Nachtsheim, C, Neter, J, Li, William (2005). Applied Linear Statistical Models. 5a. ed. WCB, McGraw-Hill.

BIBLIOTECA LUIS DEMETRIO TINOCO 519.536 K97a5