



XS-3170: APLICACIONES DE DISEÑOS EXPERIMENTALES

PROGRAMA

II SEMESTRE 2022

	GRUPO 01	GRUPO 02
Docente:	Ricardo Alvarado Barrantes.	Shirley Rojas Salazar.
Correo:	estad.ucr@gmail.com	ucrsrs@gmail.com
Teléfono:	84021263	87737058
Clases:	L: 1:00-2:50 pm (lab 108 CE) J: 1:00-2:50 pm (aula 211 AU)	L: 1:00-2:50 pm (aula 212 AU) J: 1:00-2:50 pm (lab 107 CE)
Consulta:	M: 9:00-11:00 am	M: 1:00-3:00 pm
Zoom:	https://udecr.zoom.us/j/88606943354	https://udecr.zoom.us/j/88457455681
Materiales:	https://www.dropbox.com/sh/9di7yj2mt2tr18w/AACEXIwsVdcJYc8mK3biSwkSa?dl=0	

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.

- **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 con un grado mayor de complejidad que los estudiados en el curso XS-3150, así como proveer al estudiante el conocimiento conceptual y los instrumentos estadísticos para la aplicación de modelos avanzados para el análisis de experimentos complejos.

3. Objetivos Específicos

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

- Reconocer los componentes de un modelo lineal generalizado.
- Utilizar adecuadamente los modelos para datos binarios.





- Reconocer situaciones en que se requieren modelos para conteos.
- Utilizar diferentes modelos para conteos según el cumplimiento básico de equidispersión.
- Reconocer las características que conlleva una situación que requiere la aplicación de un modelo jerárquico.
- Reconocer las características que conlleva una situación que requiere la aplicación de un modelo mixto.
- Diseñar, planear y analizar experimentos que implican la aplicación de modelos jerárquicos (parcelas divididas, anidados).
- Aplicar los conceptos de modelos mixtos a situaciones de datos autocorrelacionados que han sido medidos longitudinalmente.

4. Contenidos

I. Modelos lineales generalizados
1.1 Componentes del modelo. 1.2 Respuesta binaria. Regresión logística. 1.3 Métodos de estimación. 1.4 Prueba de razón de verosimilitud. 1.5 Modelos para conteos. Poisson. 1.6 Equidispersión vs sobredispersión: quasi-poisson y binomial negativa.
II. Modelos mixtos
2.1 Independencia de las mediciones. 2.2 Efectos fijos y efectos aleatorios. 2.3 El modelo y las hipótesis. 2.4 Métodos de estimación (máxima verosimilitud restringida). 2.5 Criterios de información (AIC, AICC, BIC). 2.6 Componentes de varianza: estudios de repetibilidad y reproducibilidad (R&R). 2.7 Modelo lineal generalizado mixto (respuesta binaria y conteo). 2.8 Diseño de parcelas divididas con modelos mixtos. 2.9 Estructuras anidadas (fijas y aleatorias). 2.10 Diseños en varios niveles para datos en clústers.
III. Mediciones repetidas
3.1 Modelos con mediciones repetidas. 3.2 Modelos para datos longitudinales. 3.3 Correlación entre pendientes e interceptos aleatorios. 3.4 Pendientes iguales entre individuos. 3.5 Supuesto de linealidad.





5. Metodología

- Presentaciones teóricas: se impartirán lecciones por parte del docente donde se explicarán los conceptos y sus aplicaciones.
- Prácticas: se realizarán laboratorios estructurados con ejercicios sobre los contenidos desarrollados en las clases teóricas. La solución también estará disponible. Durante las sesiones de laboratorio se utilizará el lenguaje de programación R para realizar ejercicios de la materia vista en clase.
- Ejercicios: se asignarán ejercicios para asegurar la “puesta en práctica” de los conceptos estudiados. Los ejercicios incluirán aplicaciones con datos para ser analizados con el programa elegido, así como interpretaciones de los resultados.
- Trabajo 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 aplicarán tres exámenes parciales, uno por cada tema listado en los contenidos.
- Los estudiantes presentarán un trabajo de análisis de datos de un estudio más complejo 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.
- Los estudiantes deberán presentar un mapa conceptual de los cursos Modelos de Regresión Aplicados, Principios de Diseños Experimentales y Aplicaciones de Diseños Experimentales.
- Además, deberán escoger un artículo con una aplicación de modelos mixtos o modelos mixtos generalizados, hacer una presentación y un reporte sobre la metodología del mismo y una crítica.

Exámenes	65 %
Primer examen parcial	20%
Segundo examen parcial	25%
Tercer examen parcial	20%
Trabajos	35 %
Mapa conceptual	10%
Revisión bibliográfica	5%
Artículo de análisis de datos	20%





7. Cronograma

	Módulo	L	J	Actividad
AGOSTO		15		FERIADO
			18	Presentación/mapa conceptual
	I. Modelos lineales generalizados	22		
		25		
SEPTIEMBRE	I. Modelos lineales generalizados	29	1	
		5		
		8		
	II. Modelos mixtos	12		
		15		EXAMEN1
		19		FERIADO
		22		
OCTUBRE		26		
		29		
		3		
		6		REVISION BIBLIOGRAFICA
		10		
		13		
		17		
NOVIEMBRE	IV. Mediciones repetidas	24		
		27		EXAMEN2
		31		
		3		
		7		
NOVIEMBRE	R&R	14		
		17		
		21		MAPA CONCEPTUAL
		24		EXAMEN3
		28		
		1		ARTICULO

8. Referencias bibliográficas

Alvarado, R. 2019. XS-3170 Aplicaciones de diseños experimentales: manual de laboratorio.
BIBLIOTECA CARLOS MONGE ALFARO 001.434 A444x

Bates, D. M. Mixed Effects Modeling with R.
<http://lme4.r-forge.r-project.org/lmmwR/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

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

McElreath, R. 2019. Statistical Rethinking: A Bayesian Course with Examples in R and Stan. 2ª. Ed.

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

Pinheiro, J.C., Bates, D.M. (2004). Mixed-Effects Models in S and S-PLUS. Springer, New York.

Salazar, J.C, & Correa, J.C. (2016). Introducción a los Modelos Mixtos. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.