

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO MAESTRÍA EN CIENCIAS (NEUROBIOLOGÍA) Programa de actividad académica	
---	---	---

Denominación: Introducción a los modelos lineales mixtos generalizados				
Clave:	Semestre(s):	Campo de Conocimiento: Metodología y Estadística	No. Créditos: 4	
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: teórica	Teoría: 2	Práctica: 0	2	32
Modalidad: Presencial y a distancia			Duración del programa: Semestral	

Seriación:	Sin Seriación (X)	Obligatoria ()	Indicativa ()
Objetivos generales: En análisis de datos experimentales típicamente se utilizan los ANOVA como la principal herramienta para hacer inferencia estadística. Sin embargo, pocas veces se considera la distribución de probabilidad que da origen a los datos, aun cuando existe evidencia de que en muchas ocasiones los datos provienen de distribuciones diferentes de la normal (Blanca et al., 2013; Bono et al., 2017), y aunque el ANOVA ha mostrado ser robusto a la falta de normalidad, su uso es inadecuado con datos multinomiales, ordinales o de conteo (Aiken et al., 2015). En este contexto es preferible el uso de técnicas estadísticas adecuadas a los datos en cuestión, en lugar de estrategias alternativas que permitan alcanzar la normalidad (e.g. transformaciones) o la estadística no paramétrica. Por lo que, en diferentes áreas (e.g. ecología, neurociencia, biología evolutiva, psicología, educación, salud, etc.) se ha hecho común el uso de los Modelos Lineales Generalizados (MLG) y los Modelos Lineales Mixtos Generalizados (MLMG). En este curso los estudiantes conocerán y utilizarán los MLG. Los cuales representan una clase de modelos de regresión de efectos fijos que pueden aplicarse a variables de respuesta provenientes de distribuciones de probabilidad diferentes a la normal (i.e. conteo, dicotómica, ordinal, etc.) (Hedeker, 2005). Estos modelos incluyen, por ejemplo, la regresión logística, Poisson, lineal y polinomial. Adicionalmente, se analizarán los MLMG, los cuales estiman efectos aleatorios, que son útiles cuando los datos provienen de estructuras jerárquicas o se desea determinar la variación producida por los grupos, el tiempo, el espacio o las unidades de análisis (Bolker et al., 2009). De igual forma, se analizará estrategias para evaluar la bondad de ajuste de los modelos revisados y las estrategias comunes para la selección del mejor modelo.			
Objetivos específicos: El alumno: • Formulará problemas estadísticos en términos de los modelos lineales generalizados a fin de representar adecuadamente las variables de un diseño experimental y realizar inferencia sobre el mismo. • Implementar, interpretar y evaluar el ajuste de modelos lineales generalizados. • Describir e interpretar la teoría que básica que subyace a los modelos lineales • Implementar, interpretar y evaluar el ajuste de modelos lineales mixtos generalizados. Realizar inferencia sobre los resultados del modelo y evaluar sus limitaciones.			

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción al modelamiento estadístico y a los modelos de regresión lineal	2	0
2	Extensión de los modelos estadísticos para distribuciones no normales	9	0
3	Modelos para proporciones: GLM binomial	7	0
4	Modelos para datos de conteo: GLM Poisson o binomial negativo	7	0
5	Modelos lineales mixtos generalizados	7	0
Total de horas:		32	0
Suma total de horas:		32	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción al modelamiento estadístico y a los modelos de regresión lineal • Tipos de variables • Modelos de regresión y su interpretación • Precisión y parsimonia • Evaluación de supuestos y ajuste del modelo • Procedencia de los datos
2	Extensión de los Modelos estadísticos para distribuciones no-normales • Definición de MLG • Transformaciones y funciones liga • Devianza • Estimación e Inferencia • Modelos anidados y no anidados • Métodos automatizados en la selección de Modelos • Diagnóstico
3	Modelos para proporciones: GLM Binomial • Función liga • Probit, logit, log-log • Sobre dispersión • Diagnóstico
4	Modelos para datos de conteo: GLM Poisson o Binomial Negativo • Modelación de conteos o tasas • Sobredispersión • Diagnóstico
5	Modelos Lineales Mixtos Generalizados • Efectos Aleatorios: Anidados, cruzados y jerárquicos • Estimación del modelo de efectos fijos y aleatorios • Construcción de modelos • Evaluación de los supuestos del modelo

Bibliografía Básica:

Dunn, P. K., & Smyth, G. K. (2018). Generalized Linear Models with Examples in R.
Faraway, J. J. (2016). Extending the Linear Model with R: Generalized Linear, Mixed Effects and Nonparametric Regression Models, Second Edition.
West, B. T., Welch, K. B., & Galecki, A. T. (2014). Linear Mixed Models: A Practical Guide Using Statistical Software, Second Edition.

Bibliografía Complementaria:

Aiken, L. S., Mistler, S. A., Cox, S., & West, S. G. (2015). Analyzing count variables in individuals and groups: Single level and multilevel models. *Group Processes & Intergroup Relations*, 18(3), 290-314.
<https://doi.org/10.1177/1368430214556702>
Bolker, B. M., Brooks, M. E., Clark, C. J., Geange, S. W., Poulsen, J. R., Stevens, M. H. H., & White, J.-S. S. (2009). Generalized linear mixed models: A practical guide for ecology and evolution. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(3), 127-135. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.10.008>
Bono, R., Alarcón, R., & Blanca, M. J. (2021). Report Quality of Generalized Linear Mixed Models in Psychology: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.666182>
Bono, R., Blanca, M. J., Arnau, J., & Gómez-Benito, J. (2017). Non-normal Distributions Commonly Used in Health, Education, and Social Sciences: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.01602>

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	()
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes parciales	()
Examen final escrito	()
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Perfil profesiográfico:

El docente debe contar con grado de maestro o doctor y tener experiencia en docencia e investigación en el campo