

ESTADÍSTICA Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS

Trimestre 25-I

Planeación del curso

Nombre de la materia: Estadística y Diseño de Experimentos
Grupo: CG01
Clave de la materia(UEA): 2131041
Número de créditos: 9
Total de horas: 50 hrs. aproximadamente.
Salón y horario: B112, lunes, miércoles y viernes 8:00 am a 9:30 am.
Profesores (cubículo): Dr. Alejandro Román Vásquez (AT322) y
Correo electrónico: arv@xanum.uam.mx y ge@xanum.uam.mx
Asesorías: Martes y jueves 12:00pm-13:30pm o por cita.
Nombre del ayudante: Ahida Ortiz Santos
Correo electrónico (ayudante): ahidaosz@gmail.com

OBJETIVO DEL CURSO (S); que el alumno:

- Conozca y comprenda los conceptos básicos del diseño experimental y el modelo del diseño completamente al azar tanto en su aspecto teórico como en situaciones prácticas, comprenda la importancia de las repeticiones para medir la variación aleatoria, la importancia de la aleatorización de los tratamientos a las unidades experimentales y pueda identificar la existencia de bloques de unidades homogéneas para llegar al diseño de bloques al azar; así como, saber asignar al azar los tratamientos a las unidades experimentales.
- Conozca y pueda utilizar un paquete estadístico para describir y analizar los datos de un experimento.
- Identifique en un problema específico la(s) población(es) sobre la(s) que se desea inferir, las muestras para el estudio, los parámetros de interés y el modelo que les corresponde. Comprenda los conceptos de estadístico, estimador de un parámetro y valor muestral o estimación, conozca y comprenda los conceptos de intervalo aleatorio y de confianza y pueda aplicarlos a la estimación de una media en la normal y de la diferencia de medias de dos normales.
- Conozca y comprenda los conceptos básicos de pruebas de hipótesis, aplicándolos al contexto de la media en la normal, para extenderlo al caso de la diferencia de medias de dos o más normales. Además, que sea capaz de aplicar sus conocimientos de estimación y pruebas de hipótesis para el análisis de los diseños completamente al azar y bloques al azar con uno o dos factores con interacción.
- Comprenda los modelos de regresión lineal simple, múltiple y polinomial de segundo orden y pueda formularlos para aplicaciones, que pueda obtener las estimaciones de los parámetros ya

sean puntuales o por intervalo y pueda realizar las pruebas de hipótesis pertinentes sobre los parámetros del modelo.

Contenido Sintético

1. Diseño completamente al azar: modelo $y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$ con $i = 1, 2, \dots, T$ y $j = 1, 2, \dots, n$ donde $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

- a) Unidad experimental, tratamiento, error experimental y repetición. Modelo del diseño completamente al azar.
- b) La repetición en unidades experimentales homogéneas como muestra aleatoria.
- c) Asignación al azar de los tratamientos a las unidades experimentales.
- d) Introducción al uso de un paquete estadístico.

2. Diseño completamente al azar: estadística descriptiva

- a) Medias y varianzas muestrales, diagramas de dispersión, gráficas de cajas, de ejes e histogramas.

3. Diseño completamente al azar: estimación

- a) Conceptos básicos de estimación y su aplicación al modelo $y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$ con $i = 1, 2, \dots, a$ y $j = 1, 2, \dots, n$ donde $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$
- b) Estimadores de $\mu_i = \mu + \tau_i$ y σ^2 , y propiedades y distribución.
- c) Métodos de estimación: máxima verosimilitud y mínimos cuadrados.
- d) Intervalo de confianza para la media $\mu_i = \mu + \tau_i$ de un tratamiento.
- e) Intervalo de confianza para la diferencia de medias de dos tratamientos.

4. Diseño completamente al azar: pruebas de hipótesis

- a) Conceptos generales acerca de pruebas de hipótesis: Hipótesis nula y alternativa, error de tipo I y II, zona de rechazo, significación y significación muestral.
- b) Pruebas de t sobre una media: hipótesis simple, compuesta, unilateral y bilateral.
- c) Pruebas de t sobre la igualdad de medias.
- d) Prueba de F para igualdad de dos o más medias: análisis de varianza.
- e) Análisis de varianza del diseño completamente al azar.

5. Diseño completamente al azar: comparaciones múltiples

- a) Nivel de significación de un conjunto de pruebas.
- b) Corrección de Bonferroni a la comparación de medias usando t .
- c) Pruebas de Tukey.
- d) Prueba de Duncan para comparación de medias y de Dunnett para comparación con un control.

6. Diseño de bloques al azar

- a) Bloques de unidades experimentales homogéneas. Modelo del diseño de bloques al azar $y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$ con $i = 1, 2, \dots, a$ y $j = 1, 2, \dots, b$ donde $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$
- b) Diseño de bloques al azar: estadística descriptiva.
- c) Diseño de bloques al azar: estimación.

d) Diseño de bloques al azar: pruebas de hipótesis.

7. Diseño completamente al azar con dos factores

a) Modelo $y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$ con $i = 1, 2, \dots, a$ y $j = 1, 2, \dots, b$, $k = 1, 2, \dots, n$ donde $\varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2)$. Interacción: importancia en investigación y la interpretación del análisis en presencia de interacción.

b) Estimación y pruebas de hipótesis en el diseño completamente al azar con dos factores.

8. Diseños de bloques al azar con dos factores

a) Diseño de bloques al azar con arreglo factorial de dos tratamientos: modelo y análisis de varianza.

9. Regresión lineal simple

a) El modelo de regresión lineal simple. Estimación de los parámetros del modelo.

b) Intervalos de confianza para los parámetros del modelo de regresión lineal simple.

c) Pruebas sobre los parámetros del modelo de regresión lineal simple.

10. Regresión lineal múltiple

a) El modelo de regresión lineal múltiple. Estimación de parámetros del modelo.

b) Intervalos de confianza y pruebas de hipótesis sobre los parámetros del modelo.

c) Regresión cuadrática.

d) Superficies de respuesta en dos factores.

Escala de calificaciones:

Si la calificación es menor a 6 corresponde a un **NA**

Si la calificación es mayor o igual a 6 y menor a 7.5 corresponde a un **S**

Si la calificación es mayor o igual a 7.5 cinco y menor a 8.8 corresponde a un **B**

Si la calificación es mayor o igual a 8.8 a un **MB**

Primer Parcial → Temas: 1 al 4 (4 semanas aproximadamente)

Segundo Parcial → Temas: 5 al 8 (4 semanas aproximadamente)

Tercer Parcial → Temas: 9 y 10 (3 semanas aproximadamente)

- Van a haber **2 tareas por bloques**, excepto el 3ero con una tarea nada más. (5 tareas en total).
- Los 3 exámenes valen un total de **60%** y todas las tareas un **40%** → **100%**
- Las participaciones en clase darán un extra de **15%**.
- En caso de necesitar, se aplicará un **examen global**. Solo va a sustituir las calificaciones de los exámenes parciales, es decir, obteniendo un 10 en el global, se alcanzan el 60% de la calificación final.

Bibliografía:

Español:

1. Montgomery, D. C. (2004). Diseño y análisis de experimentos. 2da. Ed. México DF Limusa Wiley.
2. Pulido, H. G., De la Vara Salazar, R., González, P. G., Martínez, C. T., & Pérez, M. D. C. T. (2012). Análisis y diseño de experimentos. New York, NY, USA:: McGraw-Hill.
3. Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2012). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Norma, 162, 157.
4. 2. Kuehl, R.O (2001). Diseño de experimentos: principios estadísticos del análisis y diseño de investigación, 2ª edición. Thomson Editores. México
5. Devore, J. L., & Escutia, J. I. (2018). Fundamentos de probabilidad y estadística. Cengage Learning.

Inglés:

1. Montgomery, D. C. (2017). Design and analysis of experiments. John wiley & sons.
2. Alan Agresti, Christine A. Franklin, and Bernhard Klingenberg 2021. The Art and Science of Learning from Data, 5th Edition, ISBN 978-0-13-646876-9 by published by Pearson Education

Recursos para R

1.- Escarela, G. 2014. R para todos: Un enfoque aplicado al análisis estadístico básico, Colección CBI, Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, México.

- <https://cran.r-project.org/bin/windows/base>. Página para descargar R, versión para Windows
- <https://posit.co/download/rstudio-desktop/>. Página para descargar RStudio