

UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN MATEMÁTICAS	
CLAVE: 2131110	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: DISEÑO DE EXPERIMENTOS		TRIM: IX
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3	2131148 Y 72 CRÉDITOS DE FD		OPT/OBL: OPT.

OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Proponer, de acuerdo con las características de un problema, el diseño de experimento y el de tratamientos.
- Utilizar el modelo del diseño y del arreglo de tratamientos para realizar el análisis que le corresponda, haciendo las pruebas del análisis de varianza y las comparaciones múltiples de medias o los contrastes pertinentes al problema.
- Expresar en forma oral y escrita los procedimientos y algoritmos utilizados así como sus conclusiones.

ESPECÍFICOS

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Usar correctamente el lenguaje de los experimentos pudiendo relacionar cada concepto con su significado en un problema práctico.
- Planear un experimento, plantear las hipótesis adecuadas y realizar el análisis y obtener las conclusiones sobre las hipótesis.
- Identificar las situaciones prácticas que conducen a un diseño completamente al azar, de bloques al azar, o de cuadrado latino.
- Utilizar el modelo del diseño completamente al azar con un factor para plantear la hipótesis de igualdad de medias y probarla, seleccionar un método (entre Tukey-Kramer, Bonferroni, Duncan y Dunnet) para realizar sus comparaciones múltiples de medias, plantear y probar contrastes cuando sea adecuado hacerlos.
- Plantear el modelo y las hipótesis sobre tratamientos tanto en bloques al azar como en cuadrado latino, realizar la prueba de tratamientos y concluir, realizando las comparaciones de medias y los contrastes pertinentes.
- Plantear, basado en los factores que definen a los tratamientos, el modelo y las hipótesis de igualdad para efectos principales e interacción en cualquiera de los tres diseños estudiados.
- Entender y aplicar el concepto de interacción entre dos o tres factores para realizar la prueba, y concluir de manera apropiada, realizando las comparaciones múltiples de medias.
- Reconocer si los efectos de un factor son fijos o aleatorios y con base en eso realizar las pruebas ya sea de igualdad de medias o de varianza cero.
- Identificar el denominador apropiado para la prueba de F en los modelos con factores aleatorios y jerárquicos.
- Planear un experimento con arreglo 2^k de tratamientos, tanto en diseño completamente al azar como bloques al azar.
- Utilizar las interacciones de mayor orden como error para las pruebas de tratamientos e interacciones de dos factores en los casos en que no hay repeticiones en un experimento 2^k .

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS		2/4
CLAVE 2131110	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DISEÑO DE EXPERIMENTOS	

- Reconocer las situaciones prácticas que conducen a un diseño jerárquico.
- Identificar los tratamientos en parcelas grandes y los de parcelas chicas para realizar un experimento usando parcelas divididas.
- Plantear y realizar las pruebas de interacción y de efectos principales en un experimento en parcelas divididas, usando en cada caso el error adecuado.
- Conocer y utilizar de manera adecuada los errores para las comparaciones múltiples en diseño en parcelas divididas.
- Identificar y usar las características de un factor de tratamientos cuantitativo para plantear los contrastes adecuados y hacer la prueba pertinente.
- Utilizar un modelo cuadrático para buscar el óptimo de una superficie de respuesta en uno o dos factores.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. **Principios básicos de diseños experimentales.** (1 semana)
 - 1.1. El lenguaje de los experimentos: Variable respuesta, población de unidades experimentales homogéneas, factores, niveles de un factor, tratamientos, efecto del nivel del factor en la media de la variable respuesta, repeticiones, asignación de los tratamientos a las unidades experimentales.
 - 1.2. Hipótesis de interés.
2. **Experimentos con un solo factor.** (2 semanas)
 - 2.1. Diseño completamente al azar, modelo, hipótesis de igualdad de medias. Análisis de varianza, comparaciones de medias (Tukey-Cramer, Bonferroni, Duncan y Dunnet).
 - 2.2. Contrastes.
3. **Bloques al azar y cuadrados latinos.** (2 semanas)
 - 3.1. Bloques de unidades experimentales homogéneas, diseño de bloques completos al azar, asignación de los tratamientos a las unidades experimentales, modelo, análisis de varianza, comparaciones de medias y contrastes.
 - 3.2. Dos criterios para formar bloques (hileras y columnas), diseño de cuadrado latino asignación de los tratamientos a las unidades experimentales, modelo, análisis de varianza, comparaciones de medias y contrastes.
4. **Diseños factoriales de dos factores.** (1 semana)
 - 4.1. Formulación de tratamientos a partir de dos factores, efectos principales e interacción.
 - 4.2. La interacción como efecto aditivo adicional a la suma de los efectos principales. Ventajas de los experimentos factoriales.
 - 4.3. Diseño experimental y diseño o arreglo de tratamientos. Dos factores completamente al azar, en bloques completos al azar y en cuadrado latino.
 - 4.4. Modelos, asignación de tratamientos a las unidades experimentales, análisis de varianza, comparaciones de medias y contrastes.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS		3/4
CLAVE 2131110	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DISEÑO DE EXPERIMENTOS	

5. **Efectos fijos y efectos aleatorios.** (1 semana)
 - 5.1. Efectos fijos. Reglas para la obtención de suma de cuadrados, cuadrado medio del error, pruebas de F y significación muestral.
 - 5.2. Efectos aleatorios o de componentes de varianza. Cuadrado Medio del Error y pruebas sobre la varianza de tratamientos.
6. **Diseño factorial 2^k** (1 semana)
 - 6.1. Arreglos de tratamientos para los factoriales $2^2, 2^3, \dots, 2^k$. La interacción entre 3 o más factores.
 - 6.2. Factorial 2^k en diseño completamente al azar y en bloques completos al azar.
 - 6.3. Uso de interacciones de mayor orden como error en factoriales 2^k sin repeticiones.
7. **Diseños jerárquicos.** (1 semana)
 - 7.1. Diseño jerárquico en dos etapas.
 - 7.2. Modelo, cuadrado medio del error, pruebas sobre las varianzas de los efectos del primero y segundo nivel.
8. **Diseños en parcelas divididas.** (1 semana)
 - 8.1. Parcelas divididas completamente al azar.
 - 8.2. Parcelas grandes y parcelas chicas, su interacción y errores correspondientes.
 - 8.3. Comparaciones de medias.
9. **Tratamientos definidos por una variable cuantitativa.** (1 semana)
 - 9.1. Superficies de respuesta cuadráticas y su óptimo.

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En la exposición de la teoría se introducen los conceptos haciendo uso de ejemplos tomados de varias disciplinas, resaltando los aspectos conceptuales en forma intuitiva, sin descuidar los aspectos de formalización.

En la sesión de práctica los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por un profesor. Se puede desarrollar en el salón de clases, o en un laboratorio de cómputo con la ayuda de un paquete computacional. Se buscará que el alumno elabore un acervo personal de métodos y estrategias para la solución de problemas, por ejemplo: leer el problema varias veces, definir variables e identificar los parámetros, identificar los datos y las preguntas a determinar con la solución, y validar e interpretar las soluciones.

Las sesiones de práctica serán organizadas con base en la resolución de problemas que incluyan problemas específicos de diseños experimentales

Se utilizará, en la medida de lo posible, material de apoyo basado en las Tecnologías de la información y la comunicación.

El profesor promoverá que durante el transcurso de las horas teóricas y prácticas los alumnos expresen sus ideas y las expongan ante sus compañeros de manera que desarrollen su capacidad de comunicación oral.

El profesor fomentará que los alumnos realicen trabajos escritos en los que desarrollen su capacidad para comunicar sus ideas en forma escrita.

El profesor impulsará la elaboración de carteles o presentaciones en las que los alumnos comuniquen los conceptos aprendidos.

El profesor tomará especial cuidado en que los alumnos identifiquen y comprendan los argumentos correctos y erróneos tanto en sus participaciones en las clases como a través de sus trabajos escritos.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS		4/4
CLAVE 2131110	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DISEÑO DE EXPERIMENTOS	

**MODALIDADES DE EVALUACIÓN
GLOBAL**

El profesor llevará a cabo al menos dos evaluaciones periódicas y, en su caso, una terminal. En la integración de la calificación se incorporarán aspectos como el desempeño en la solución de listas de ejercicios, la participación en clase y talleres, y la elaboración y presentación de proyectos. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor.

En el proceso de evaluación el alumno deberá mostrar su capacidad de comprender y aplicar los conceptos desarrollados en el curso.

RECUPERACIÓN

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA o solo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Box, G. E., Hunter J. S., Hunter, W .G., *Estadística para Innovadores, diseño, innovación y descubrimiento*, Reverte, 2008.
2. Montgomery, D. C., *Diseño y análisis de experimentos*, Grupo Editorial Iberoamericana, S.A. de C.V. 1991.