

## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

### FORMATO GENERAL

### PROGRAMA DE ASIGNATURA

<b>NOMBRE DE MATERIA</b>	<input type="text" value="DISEÑOS EXPERIMENTALES EN LA INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA"/>	
<b>CODIGO DE MATERIA</b>	<input type="text" value="BC109"/>	
<b>DEPARTAMENTO</b>	<input type="text" value="BIOLOGÍA CELULA Y MOLECULAR"/>	
<b>CODIGO DE DEPARTAMENTO</b>	<input type="text" value="B-2790"/>	
<b>CENTRO UNIVERSITARIO</b>	<input type="text" value="CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS"/>	
<b>CARGA HORARIA</b>	<b>TEORIA</b>	<input type="text" value="21"/>
	<b>PRACTICA</b>	<input type="text" value="63"/>
	<b>TOTAL</b>	<input type="text" value="84"/>
<b>CREDITOS</b>	<input type="text" value="7"/>	
<b>TIPO DE CURSO</b>	<input type="text" value="CT"/>	
<b>NIVEL DE FORMACION PROFESIONAL</b>	<input type="text" value="LICENCIATURA"/>	

## OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante conozca los fundamentos del diseño de experimentos, con la finalidad que pueda resolver problemas de estadística aplicada en el ámbito científico.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Conocer la utilidad del diseño de experimentos.
- 2.- Dominar los diferentes tipos de diseños.
- 3.- Utilizar de forma sistemática las técnicas para diseñar de experimentos
- 4.- Analizar estadísticamente los datos obtenidos en experimentos diseñados
- 5.- Resolución de casos prácticos con EXCEL

## CONTENIDO TEMATICO SINTÉTICO

### TEMA 1: INTRODUCCIÓN.

- 1.1.- ¿Qué es el Diseño de Experimentos?
- 1.2.- Aplicaciones del Diseño de Experimentos.
- 1.3.- Principios básicos.
- 1.4.- Perspectiva histórica.

### TEMA 2: DISEÑOS UNIFACTORIALES COMPLETAMENTE ALEATORIZADOS.

- 2.1.- Introducción y planteamiento del modelo de efectos fijos.
- 2.2.- El contraste de igualdad de medias. Tabla del análisis de la varianza.
- 2.3.- Función de potencia. Selección del tamaño muestral.
- 2.4.- El modelo unifactorial como un caso particular del modelo del modelo lineal general. Funciones estimables.
- 2.5.- El modelo unifactorial como un caso particular del modelo del modelo lineal general. Contraste de hipótesis.
- 2.6.- Ajuste de superficies de respuestas en el modelo unifactorial.
- 2.7.- Comprobación de la idoneidad del modelo. Residuos.
- 2.8.- Contrastes de igualdad de varianzas.
- 2.9.- Los contrastes de Box y Welch para igualdad de medias con varianzas desiguales.
- 2.10.- Contrastes no paramétricos de igualdad de k medianas.
- 2.11.- El modelo de efectos aleatorios.
- 2.12.- Ejemplos numéricos.

### TEMA 3: MÉTODOS DE INFERENCIA SIMULTÁNEA Y COMPARACIONES MÚLTIPLES.

- 3.1.- Tasa de error experimental y tasa de error por comparación.
- 3.2.- Procedimientos de comparación múltiple e intervalos de confianza simultáneos.
  - 3.2.1.- Método LSD no protegido.
  - 3.2.2.- Método de Bonferroni.
  - 3.2.3.- Método LSD protegido.
  - 3.2.4.- Método de Scheffé.
  - 3.2.5.- Método de Dunnet.

- 3.2.6. -Método de Tukey.
- 3.3.- Contrastes múltiples de recorrido estudentizado.
- 3.4.- Ejemplos numéricos.

#### TEMA 4: DISEÑO ALEATORIZADO POR BLOQUES COMPLETOS.

- 4.1.- Planteamiento del modelo.
- 4.2.- El contraste de igualdad de los efectos de los tratamientos. Tabla ADEVA.
- 4.3.- Potencia del contraste. Selección del tamaño muestral.
- 4.4.- Estimación de parámetros y contraste de hipótesis.
- 4.5.- Comprobación de la idoneidad del modelo. Residuos.
- 4.6.- Estimación de valores perdidos.
- 4.7.- Eficiencia relativa del diseño aleatorizado por bloques.
- 4.8.- Comparaciones múltiples.
- 4.9.- Contraste de Tukey para la interacción.
- 4.10.- Contraste no paramétrico de Friedman.
- 4.11.- Ejemplos numéricos

#### TEMA 5: DISEÑO POR CUADRADOS LATINOS.

- 5.1.- Planteamiento del modelo.
- 5.2.- El contraste de igualdad de los efectos de los tratamientos. Tabla ADEVA.
- 5.3.- Estimación de parámetros y contraste de hipótesis.
- 5.4.- Comprobación de la idoneidad del modelo. Residuos.
- 5.5.- Comparaciones múltiples.
- 5.6.- Ejemplos numéricos.

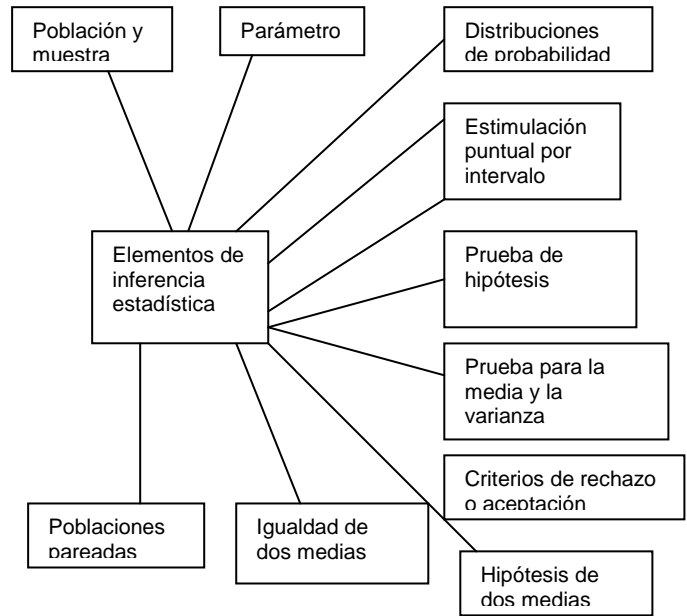
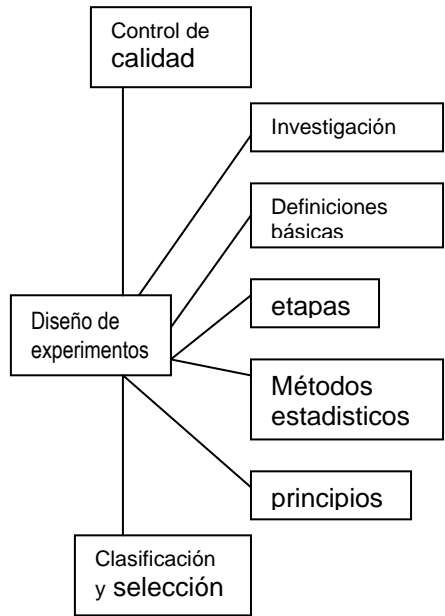
#### TEMA 6: DISEÑO POR CUADRADOS GRECO-LATINOS.

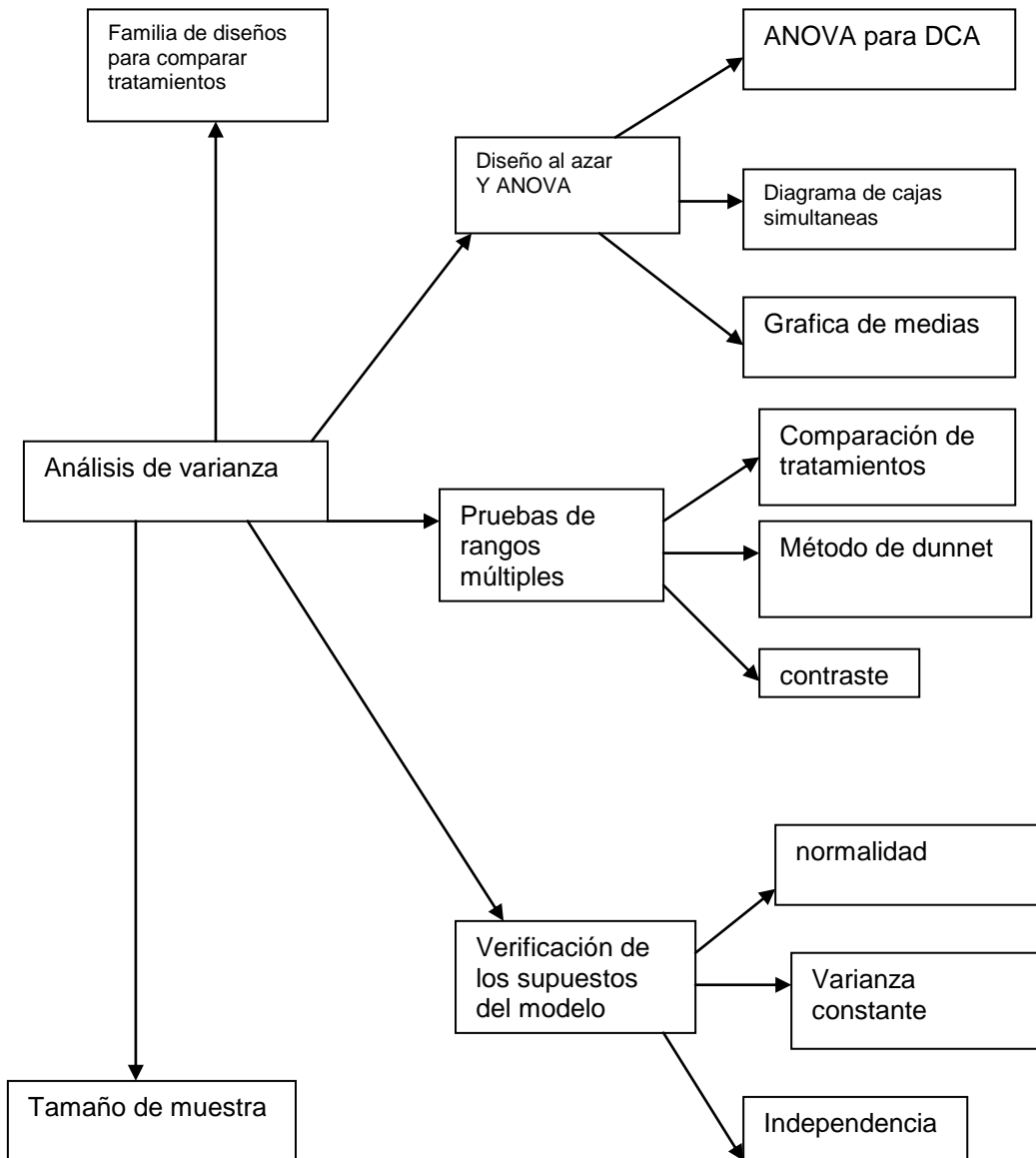
- 6.1. Planteamiento del modelo.
- 6.2. El contraste de igualdad de los efectos de los tratamientos. Tabla ADEVA.
- 6.3. Estimación de parámetros y contraste de hipótesis.
- 6.4. Comprobación de la idoneidad del modelo. Residuos.
- 6.5. Comparaciones múltiples.
- 6.6. Construcción de cuadrados greco--latinos.
- 6.7. Ejemplos numéricos.

#### TEMA 7: DISEÑOS FACTORIALES.

- 7.1. Introducción. Ventajas de los diseños factoriales.
- 7.2. Planteamiento del modelo con dos factores.
- 7.3. Análisis estadístico del modelo.
- 7.4. Potencia del contraste. selección del número de réplicas.
- 7.5. Estimación de parámetros y contraste de hipótesis.
- 7.6. Comprobación de la idoneidad del modelo. Residuos.
- 7.7. Introducción al diseño trifactorial.
- 7.8. Ejemplos numéricos.

### ESTRUCTURA CONCEPTUAL





### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Cochran W.G. y Cox G.M. (1992).; Diseños experimentales. John Wiley.

Montgomery, D.C. (2002): Diseño y análisis de experimentos. Grupo Editorial Iberoamericano

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

Box, G.E.P., Hunter, W.G. y Hunter, J.S. (1989). Estadística para investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos. Reverté.

Clarke, G.M. (1994). Statistical & experimental design. An introduction for biologists & biochemists. Arnold.

Clarke, G.M. y Kempson, R.E. (1997). Introduction to the design & analysis of experiments. Arnold.

Coob G.W. (1997). Introduction to design and analysis of experiments. Springer-Verlag.

Cox, D.R. (1958). Planning of experiments. John Wiley.

Kirk, R.E. (1982). Experimental design: procedures for the behavioral sciences. Brooks/Cole Publishing Company.

Lorenzen T.J. y Anderson, V. L. (1993). Design of experiments. A no-name approach.

### **ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

### **CARACTERISTICAS DE LA APLICACION PROFESIONAL DE LA ASIGNATURA**

El diseño de experimentos juega un papel crucial en los centros de investigación y en los procesos productivos donde es importante la reducción de costos, mejorar la calidad de productos, generar conocimientos validados etc.

Constituye una herramienta fundamental en las tareas prácticamente de toda la industria alimenticia e

### **CONOCIMIENTOS, APTITUDES, VALORES, ETC.**

Estadística, bioestadística, metodología de la investigación y lógica  
Facilidad para cálculos matemáticos y Capacidad de deducción e inducción.  
Honestidad y

**EL ALUMNO ACREDITANDO EL CURSO EN BASE A LA SIGUIENTE EVALUACIÓN:  
 MODALIDADES DE EVALUACION**

Evaluación continua  1.- Examen parcial por tema 55  2.- Examen departamental 5%  3.- Participación en clase, trabajos (rotafolio) y tareas 30%  4.- Asistencia 10%
---

**CRONOGRAMA DEL CURSO**

<b>PROGRAMA ANALÍTICO DE:</b>
<b>CONTENIDO</b>

NUMERO SEMANA N°	ACTIVIDADES DOCENTES N°	CONTENIDOS	FORMA DE DOCENCIA	TRABAJO FUERA DE HORARIO	LUGAR
1	Elección de materiales de lectura. Estructuración de notas Elaboración de acetatos  Elección de tareas y su revisión	¿Qué es el Diseño de Experimentos? · Principios básicos.  Perspectiva histórica.	Lectura Participación grupal Exposición	Resolución de dudas	cubículo
2	Compilación de información sobre el objeto de estudio  Diseño de un experimento Elección de tareas y su revisión	Aplicaciones del Diseño de Experimentos	Trabajo grupal, con orientación por grupos	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cubículo
3	Elección de ejercicios y su resolución  Elección de tareas y su	Diseños unifactoriales completamente aleatorizados.	Exposición en pizarron del modelo y ejemplificación	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cubículo



Departamento de Biología Celular y Molecular  
 Diseño de experimentos en la investigación biológica  
 Programa de asignatura

	revisión	modelo unifactorial como un caso particular del modelo del modelo lineal general. Funciones estimables. 2.5.- El modelo unifactorial como un caso particular del			
4	Elección de ejercicios y su resolución  Elección de tareas y su revisión	Diseños unifactoriales completamente aleatorizados.  modelo unifactorial como un caso particular del modelo del modelo lineal general. Funciones estimables. 2.5.- El modelo unifactorial como un caso particular del	Exposición en pizarrón del modelo y ejemplificación	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cupículo
5	Problemas específicos  Elección de tareas y su revisión	El modelo de efectos aleatorios.	Ejemplos numéricos	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cupículo
6	Lecturas y resolución de problemas  .	Métodos de inferencia simultánea y comparaciones múltiples.	Ejercicios en el pizarrón	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cupículo
7	Revisión lectura de materiales de apoyo y elaboración de notas	Procedimientos de comparación múltiple e intervalos de confianza simultáneos.	Exposición verbal y apoyo en pizarrón	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cupículo
8	Ejemplos numéricos	Procedimientos de comparación múltiple e intervalos de confianza simultáneos		Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cupículo
9	Lectura de materiales y elaboración de notas	Diseño aleatorizado por bloques completos.  .	Explicación verbal  Planteamiento del modelo	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cupículo
10	Lectura de materiales y elaboración de notas	Diseño aleatorizado por bloques completos.  .	Explicación verbal  Planteamiento del modelo	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cupículo
11	Lectura de materiales y elaboración de notas	El contraste de igualdad de los efectos de los tratamientos. Tabla ANOVA Eficiencia relativa del diseño aleatorizado por bloques.	Explicación verbal  Resolución de ejercicios en clase en pizarrón y forma individualizada	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	
12	Elección de ejercicios y su resolución  Estructuración de ejemplos con ayuda del grupo  Revisión de tareas	Comparaciones múltiples. Contraste de Tukey para la interacción. Contraste no paramétrico de Friedman	Explicación verbal  Resolución de ejercicios  Revisión de tareas	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cupículo
13	Lectura de materiales y elaboración de notas  Asignación de lecturas adicionales	Diseño por cuadrados greco-latinos.  Planteamiento del modelo.	Explicación verbal  Revisión de tareas		cupículo

Departamento de Biología Celular y Molecular  
 Diseño de experimentos en la investigación biológica  
 Programa de asignatura

14	Lectura de materiales y elaboración de notas  Asignación de lecturas adicionales	El contraste de igualdad de los efectos de los tratamientos. Tabla ADEVA. Estimación de parámetros y contraste de hipótesis. Comprobación de la idoneidad del modelo. Residuos. Comparaciones múltiples. Construcción de cuadrados greco-latinos. Ejemplos numéricos	Explicación verbal  Resolución de ejercicios	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cupículo
15	Lectura de materiales y elaboración de notas  Elaboración de notas	Diseños factoriales.  Introducción. Ventajas de los diseños factoriales.	Explicación verbal	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cupículo
16	Lectura de materiales y elaboración de notas  Diseño de ejercicios	Ejemplos numéricos.	Resolución de ejercicios  Revisión de tareas	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cupículo
17	Lectura de materiales y elaboración de notas  Diseño de ejercicios	Planteamiento del modelo con dos factores. Análisis estadístico del modelo. Potencia del contraste. selección del número de réplicas. Estimación de parámetros y contraste de hipótesis.	Resolución de ejercicios  Revisión de tareas	Asesoría par a aclaración de dudas específicas	cupículo