



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	6
2132065	TALLER DE DISEÑO EXPERIMENTAL		TIPO	OBL.
H. TEOR. 0.0	SERIACION 2132064		TRIM. VIII-X	
H. PRAC. 6.0				

**OBJETIVO (S) :**

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

Reconocer y aplicar los principios básicos del diseño de experimentos a problemas biotecnológicos que involucran dos o más variables, así como plantear y analizar modelos de regresión lineal y correlaciones; entendiendo que existen otros diseños no vistos en el curso pero que parten de los mismos principios.

Objetivos Específicos:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Conocer y aplicar los principios básicos del diseño de experimentos; así como incorporar los resultados estadísticos encontrados a los objetivos iniciales de la investigación y al marco teórico de ésta.
- Plantear problemas donde se involucre el diseño completamente al azar y de bloques al azar.
- Ajustar modelos de regresión lineal y aplicarlos en la predicción de comportamientos biotecnológicos.
- Evaluar el nivel de asociación y ajuste de modelos de regresión lineal (MRL) mediante correlación.
- Manejar e interpretar resultados empleando un paquete estadístico (NCSS, SPSS, MiniTab, SAS, etc.) para resolver y analizar problemas del diseño completamente al azar y de bloques al azar en las técnicas de correlación y regresión lineal.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2132065

TALLER DE DISEÑO EXPERIMENTAL

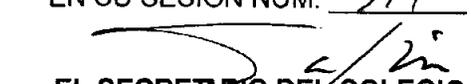
**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Introducción al diseño de experimentos.
  - 1.1 Importancia del diseño de experimentos en la planeación de la investigación biotecnológica, en el análisis objetivo de los datos y en el proceso de toma de decisiones.
  - 1.2 Definición de objetivos, descripción del experimento (unidades experimentales, materiales a utilizar, tratamientos, variables controladas, variables de respuesta o aleatorias y método de medición de las mismas) y método de análisis de los resultados.
  - 1.3 Manejo de datos: organización, almacenamiento y tratamiento, la importancia de los datos marginales, el error, datos perdidos y transformación de datos. Conceptos de aleatoriedad, repetición y error experimental.
  - 1.4 Formulación de hipótesis sujetas a prueba en base a ejemplos de diseños experimentales que involucren variables biológicas.
  - 1.5 Introducción y enseñanza del paquete estadístico para el análisis de diseños experimentales.
  - 1.6 Describir la distribución de F y su uso, como estadístico de prueba, en el análisis de varianza (ANOVA). Realizar ejemplos e interpretar los resultados obtenidos utilizando bases de datos proporcionadas por el profesor o por los alumnos.
  - 1.7 Análisis post-ANOVA: pruebas de comparaciones múltiples y contrastes ortogonales.
2. Diseño completamente al azar (DCA).
  - 2.1 Descripción del DCA y su aleatorización.
  - 2.2 Realizar problemas aplicados de este diseño y la prueba de comparaciones múltiples utilizando un paquete estadístico y bases de datos provenientes de muestras o de experimentos. Los ejemplos pueden provenir de diseños completos sin importar si son balanceados o no.
  - 2.3 Plantear las hipótesis a probar en este diseño, así como los supuestos involucrados (normalidad, igualdad de varianzas e independencia entre las observaciones).
  - 2.4 Obtener y explicar el análisis de varianza de un DCA.
  - 2.5 Realizar pruebas de comparaciones múltiples por Tukey-Kramer, LSD de Fischer y contrastes ortogonales.
3. Diseño de bloques al azar (DBA).
  - 3.1 Descripción del DBA y su aleatorización.
  - 3.2 Realizar problemas aplicados de este diseño y la prueba de comparaciones múltiples utilizando un paquete estadístico y bases de datos provenientes de muestras o de experimentos. Los ejemplos pueden provenir de diseños



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2132065

TALLER DE DISEÑO EXPERIMENTAL

- completos sin importar si son balanceados o no.
- 3.3 Plantear las hipótesis a probar en este diseño, así como los supuestos involucrados (normalidad, igualdad de varianzas e independencia entre las observaciones).
  - 3.4 Obtener y explicar el análisis de varianza de un DBA.
  - 3.5 Realizar pruebas de comparaciones múltiples por Tukey-Kramer, LSD de Fischer y contrastes ortogonales.
  4. Modelos de regresión lineal (MRL).
  - 4.1 Introducción al modelo de regresión lineal: Definir el MRL general. Plantear los objetivos que persigue el investigador cuando ajusta MRL, el tipo de variables que tiene y la necesidad de un marco teórico que justifique la causalidad entre variables.
  - 4.2 Revisar el caso del modelo de regresión lineal simple (MRLS), como un caso particular del MRL y la utilidad del diagrama de dispersión.
  - 4.3 Explicar el método de mínimos cuadrados para la estimación de los parámetros del MRLS.
  - 4.4 Planteamiento de las hipótesis a probar en el MRLS y la técnica de ANOVA asociada a esta prueba.
  - 4.5 Definir el coeficiente de determinación y utilizarlo como uno de los criterios más importantes en la interpretación y comparación de modelos que se ajusten a un mismo conjunto de datos.
  - 4.6 Realizar ejemplos aplicados de ajuste del MRLS, usando un paquete estadístico, cuidando de manera especial la interpretación del coeficiente de determinación y la significancia de la prueba de regresión, utilizando datos propuestos por el profesor o los alumnos.
  - 4.7 Introducir el uso de la regresión lineal curvilínea como alternativa al MRLS. Ajustar funciones que comúnmente se utilizan para describir el comportamiento causal de variables biológicas: cuadrática, cúbica, exponencial y logarítmica.
5. Correlación.
  - 5.1 Explicar y calcular el coeficiente de correlación de Pearson y su respectiva prueba de correlación cuando las variables involucradas fueron medidas en escala al menos de intervalo. Utilizando datos propuestos por el profesor o los alumnos, hacer ejemplos aplicados de correlación.
  - 5.2 Introducir el coeficiente de correlación de Spearman para variables asociadas con escala de medición nominal u ordinal.

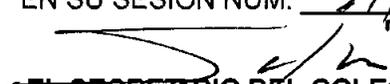
**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

La UEA consiste en un taller en el cual el profesor introducirá los conceptos teóricos básicos de la estadística y su aplicación para el análisis e



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2132065

TALLER DE DISEÑO EXPERIMENTAL

interpretación de diversos problemas biotecnológicos. Al inicio del curso el profesor presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. La exposición del profesor se apoyará en el uso del pizarrón y medios audiovisuales. Las sesiones se realizarán en las salas de cómputo especializadas. En cada sesión se presentarán y discutirán entre profesor y los alumnos, ejemplos con datos de variables biotecnológicas relacionados con las licenciaturas de Ingeniería de los Alimentos e Ingeniería Bioquímica Industrial que fortalezcan su desarrollo profesional. La resolución de los diversos problemas se realizará empleando un paquete de cómputo estadístico, por lo que el profesor guiará en el uso del paquete haciendo énfasis en la interpretación de los conceptos y brindará asesoría para el manejo del mismo.

A juicio del profesor se considerarán los siguientes elementos:

- a. En el tema 1 se debe hacer mención de la existencia de otros diseños. Destacar a la estadística no paramétrica, sus alcances y supuestos. Prueba de Kruskal-Wallis y Wilcoxon como alternativa cuando no se cumple el supuesto de normalidad.
- b. En el tema 2 se hará mención de otros diseños estadísticos como el diseño por bloques completos y factoriales, así como de las pruebas de comparaciones múltiples y sus supuestos.

#### MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá un mínimo de tres evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas, la elaboración de ejercicios y la entrega tareas o problemas resueltos. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor y se darán a conocer al inicio del curso.

Evaluación de Recuperación:

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

#### BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Bibliografía Necesaria:



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2132065

TALLER DE DISEÑO EXPERIMENTAL

1. Daniel, W. W. (2006) Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud, México: Limusa-Wiley.
2. Gutiérrez-Pulido, H. y De la Vara-Salazar, R. (2004) Análisis y diseño de experimentos, México: Editorial Mc-Graw-Hill.
3. Quevedo-Urias, H. y Perez-Salvador, B. R. (2008) Estadística para ingeniería y ciencias, México: Grupo Editorial Patria.
4. Steel, R. G. D. y Torrie, J. H. (1985) Bioestadística: principios y procedimientos, México: Mc. Graw Hill-Interamericana de México.

## Bibliografía Recomendable:

1. Devore, J. L. (2001) Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, México: Thompson Learning.
2. Kuehl, R. O. (2001) Diseño de experimentos, Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación, 2da ed., México: International Thompson Editores.
3. Márquez-De Cantú, M. J. (1991) Probabilidad y Estadística para Ciencias Químico-Biológicas, México: Mc. Graw Hill-Interamericana.
4. Ostle, B. (1988) Estadística Aplicada, México: Limusa.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 344  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO