

|   |                                 |  |  |              |      |
|---|---------------------------------|--|--|--------------|------|
| UNIDAD IZTAPALAPA   |                                 | DIVISION CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD |  | 1 / 5        |      |
| NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS |                                 |  |  |              |      |
| CLAVE   | UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE |  |  | CRED.        | 6    |
| 2132064   | TALLER DE BIOESTADISTICA        |  |  | TIPO         | OBL. |
| H.TEOR. 0.0   | SERIACION                       |  |  | TRIM.        |      |
| H.PRAC. 6.0   |                                 |  |  | 164 CREDITOS |      |

**OBJETIVO(S) :**

Objetivo General:

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

Identificar y utilizar a la estadística como una herramienta para la investigación experimental y en general, en el manejo de la información. Asimismo, entenderá a la estadística como una ciencia que ofrece métodos que permiten la interpretación de resultados de investigación, mediante la inferencia estadística.

Objetivos Específicos:

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

- Identificar las variables fijas o aleatorias y las unidades de estudio que se involucran en un análisis o investigación científica.
- Describir y plantear las hipótesis estadísticas, a partir de las hipótesis de investigación. Elegir la prueba estadística adecuada en términos de tipo de escala, de las variables involucradas, de sus distribuciones y de sus limitaciones.
- Emplear un paquete de cómputo estadístico (NCSS, SPSS, MiniTab, SAS, etc.) e interpretar resultados generados.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Estadística descriptiva.

1.1 Marco general de la investigación experimental en las ciencias biológicas.

1.1.1 La estadística como el instrumento a utilizar en las diferentes etapas del marco de la investigación: recolección de la información por muestreo o por experimentación, descripción de dicha información y análisis que permita la generalización.

1.1.2 Ubicación de las distintas ramas de la estadística: muestreo, diseño de experimentos, estadística descriptiva y estadística inferencial, en



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2132064

TALLER DE BIOESTADISTICA

- cada una de las actividades del inciso 1.1.1.
- 1.2 Unidad de estudio, tratamiento y variable aleatoria.
- 1.2.1 Variables fijas y variables de respuesta. Ejemplos de aplicaciones con variables biotecnológicas.
- 1.3 Escalas de medición. Conceptos generales del proceso de medición.
- 1.3.1 Escala nominal, ordinal, de intervalo y de razón.
- 1.4 Variables discretas y continuas. Relación con las distintas escalas de medición.
- 1.5 Manejo de bases de datos provenientes de muestras o de experimentos e introducción al paquete de cómputo estadístico.
- 1.6 Estadísticos descriptivos de tendencia central: media, mediana y moda.
- 1.7 Estadísticos descriptivos de dispersión: varianza, desviación estándar, rango, frecuencia.
- 1.8 Representaciones gráficas de resultados: diagramas de barras, pie, histograma de frecuencias, diagramas de dispersión, cajas.
2. Distribuciones.
- 2.1 Conceptos básicos de probabilidad. Definición de las distribuciones probabilísticas de las variables aleatorias discretas y continuas.
- 2.2 Definición de histograma y su relación con la densidad de probabilidad.
- 2.3 Distribución normal. Definición y ejemplos de variables aleatorias con comportamiento en tendencia normal: peso, altura, producción de cultivos microbianos, etc. La distribución normal estándar.
- 2.3.1 Gráfica de la distribución normal en función de los parámetros:  $\mu$  y  $\sigma^2$ .
- 2.4 Distribuciones derivadas de la normal: t,  $X^2$  y F, haciendo énfasis en que la distribución t se utiliza cuando no se conoce la varianza de la distribución normal.
3. Estimación.
- 3.1 Planteamiento general de inferencia estadística.
- 3.1.1 Relación entre la población-muestra y parámetro-estimador.
- 3.1.2 Descriptivos calculados en la muestra: media,  $\bar{X}$  y varianza,  $S^2$ , como estimadores de los parámetros de la población cuando no se conocen,  $\mu$  y  $\sigma^2$ .
- 3.1.3 Obtención los descriptivos media,  $\bar{X}$  y varianza,  $S^2$  como estimadores de los parámetros de la población cuando no se tienen recursos para conocer  $\mu$  y  $\sigma^2$ , utilizando bases de datos proporcionadas por el profesor o por los alumnos.
- 3.2 Función de distribución de las variables aleatorias  $\bar{X}$  y  $S^2$ .
- 3.2.1 Estudiar la distribución de  $\bar{X}$  cuando desviación la población es conocida mediante  $\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \approx N(0,1)$ .
- 3.2.2 Estudiar la distribución de  $\bar{X}$  cuando desviación la población es desconocida mediante:  $\frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}} \approx t$ , con n-1 grados de libertad.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2132064

TALLER DE BIOESTADISTICA

3.2.3 Estudiar la distribución de  $S^2$  mediante  $\frac{(n-1)s^2}{\sigma^2} \approx \chi_{n-1}^2$

3.3 Teorema del límite central. Ejemplificar con otras distribuciones (binomial, Bernoulli, etc.) que al aumentar el tamaño de la muestra se aproxima a la normal.

3.4 Conceptos generales de la estimación por intervalo.

3.4.1 Intervalos de confianza para la media cuando se conoce la varianza.

3.4.2 Intervalos de confianza para la media cuando se desconoce la varianza.

4. Pruebas de hipótesis.

4.1 Conceptos generales de las pruebas de hipótesis: hipótesis nula y alternativa, unilateral y bilateral.

4.1.1 Prueba estadística. Tipos de errores al tomar la decisión de rechazar o no la hipótesis nula y sus probabilidades.

4.1.2 Obtención de probabilidades o significancia muestral utilizando bases de datos proporcionadas por el profesor o por los alumnos en las que se suponga la normalidad de las poblaciones involucradas a partir del supuesto de normalidad y su relación con las escalas de medición.

4.1.3 Realizar ejemplos con el paquete estadístico e interpretar los resultados obtenidos en pruebas unilaterales y bilaterales.

4.2 Pruebas paramétricas.

4.2.1 Pruebas paramétricas a partir del supuesto de normalidad en las poblaciones involucradas. Relación con las escalas de medición.

4.2.2 Diferencias entre pruebas paramétricas y no paramétricas.

5. Algunas pruebas paramétricas (prueba de medias).

5.1 Pruebas de medias para una población.

5.1.1 Contraste de la media de una variable biológica a través de las hipótesis nula y alternativa, en relación con un valor determinado. Por ejemplo la media de una variable biológica en relación con la eficiencia del proceso.

5.1.2 Establecimiento de las hipótesis unilaterales o bilaterales y la significación muestral.

5.1.3 Aplicación, según los objetivos del problema o del tipo de investigación que se trate. Planteamiento de los supuestos.

5.1.4 Realizar pruebas de medias para una población donde se contrastan dos hipótesis utilizando bases de datos proporcionadas por el profesor o por los alumnos.

5.2 Pruebas de dos poblaciones independientes.

5.2.1 Comparación de dos poblaciones respecto a una misma variable biológica vía sus medias. Planteamiento de los supuestos para este tipo de pruebas.

5.2.2 Realizar pruebas de dos poblaciones independientes respecto a una misma variable biológica vía sus medias e interpretación de los resultados obtenidos utilizando bases de datos proporcionadas por el profesor o por los alumnos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 349

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2132064

TALLER DE BIOESTADISTICA

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

1. 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 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.
2. A juicio del profesor se considerarán los siguientes elementos:
  - a. En el tema 1 se deben especificar las escalas de medición con las cuales es factible utilizar cada uno de los estadísticos descriptivos.
  - b. En el tema 2 se hará mención a la existencia de otras distribuciones probabilísticas de las variables aleatorias con aplicación en el área de biotecnología, por ejemplo uniforme, exponenciales, binomial, Rayleigh, etc., haciendo énfasis en la distribución normal.
  - c. En el tema 3 se debe justificar el uso extendido de la distribución normal con base en el teorema del límite central

**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.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

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

|   |                          |       |
|---|--------------------------|-------|
| NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS |                          | 5 / 5 |
| CLAVE 2132064   | TALLER DE BIOESTADISTICA |       |

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

Bibliografía Necesaria:

1. Clifford, B. R. y Taylor, R. A. (2008) Bioestadística, México: Pearson.
2. Daniel, W. W. (2006) Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud, México: Limusa-Wiley.
3. Devore, J. L. (2005) Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, 6a ed., México: Thompson Learning.
4. Márquez-De Cantú, M. J. (1991) Probabilidad y estadística para ciencias químico-biológicas, México: Mc Graw Hill.
5. Quevedo-Urias, H. y Perez-Salvador, B. R. (2008) Estadística para ingeniería y ciencias, México: Grupo Editorial Patria.

Bibliografía Recomendable:

1. Gutiérrez-Pulido, H. R. y De la Vara-Salazar, R. (2004) Control estadístico de la calidad y seis sigma, México: Mc-Graw-Hill.
2. Montgomery, D. (1996) Probabilidad y estadística, México: Mc-Graw-Hill.
3. Steel, R. G. D. y Torrie, J. H. (1985) Bioestadística: principios y procedimientos, México: Mc. Graw Hill-Interamericana de México.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO