

PLANEACIÓN DEL CURSO TALLER DE BIOESTADÍSTICA 2024 P

Dr. Alberto Castillo Morales

Información general

- **Identificación del curso:** Taller de Bioestadística, Clave: 2132064, Grupo BG01
- **Horario y aula:** martes E004, miércoles C208 y viernes C208 de 10 a 12.
- **Horario de asesorías, profesor:** Por correo electrónico (coel) y en la clase.
- **Nombre profesor:** Alberto Castillo Morales.
- **Nombre ayudante:** pendiente.
- **Horario de asesorías ayudante:** pendiente; cubo de ayudantes AT primer piso.

Información sobre el programa

- **Objetivos, temas y calendario de actividades**
En el programa oficial del curso se especifican los objetivos y temas. De forma resumida se aprenderá: a) introducción a probabilidad y distribución de variables aleatorias, b) estimación puntual y por intervalo incluyendo estadística descriptiva, y c) pruebas de hipótesis en una y dos poblaciones Bernoulli, multinomial y Normal. En todo se procurará utilizar ejemplos relevantes a los alumnos. En el calendario de Actividades se especifican los temas que se tratarán cada clase, **indicando las fechas en que se realizarán las evaluaciones parciales.**

Método de trabajo

- **Reuniones en clase**
 - a) El profesor presentará el tema de la clase abriendo la discusión.
 - b) El profesor y los alumnos desarrollarán cada tema; el profesor contestará las preguntas de los estudiantes.
 - c) Los estudiantes harán, en clase, ejemplos desarrollando los problemas y usando el NCSS. El rechazo a participar dará un -1, la participación dará un +1.
 - d) Los estudiantes preguntarán al profesor sobre las partes que no comprendan de los conceptos y metodología estadística.
- **Uso de correo electrónico (coel).**
 - a) La dirección de correo del profesor es acm.uam.prof@gmail.com.
 - b) El profesor enviará a los alumnos vía coel información complementaria, lecturas, notas y ejercicios.
 - d) Los alumnos pueden enviar mensajes al profesor con: **Asunto: TBio, primer apellido, inicial del segundo apellido, inicial(es) de nombre(s).** El contenido puede ser cualquier tipo de pregunta sobre los temas de estudio, dudas sobre uso de NCSS, preguntas sobre uso del Aula Virtual (Moodle) y preguntas sobre ejemplos solicitado por el profesor.
 - e) Los archivos adjuntos, cuando sean necesarios, **serán de tipo Word.**
 - e) El profesor contestará las preguntas de los estudiantes, ya sea vía coel o en clase.
- **Aula Virtual Macca (Moodle)**
 - a) Los alumnos se inscribirán en el aula virtual del curso para tener acceso a la información complementaria sobre los temas del curso.
- **Videos**

El profesor pondrá a disposición de los alumnos los videos que elaboró como apoyo al curso. Son opcionales.
- **Resolución de Ejemplos:**
 - a) Se pedirá a los estudiantes resolver ejercicios y los ejemplos del libro en cada uno de los temas, en clase y de manera individual fuera de clase. Se darán las instrucciones para que los alumnos lo resuelvan usando la computadora y el paquete estadístico NCSS, el profesor contestará las preguntas de los alumnos sobre cada ejemplo.
 - b) En clase se discutirán, los conceptos y la teoría estadística en los que se basa la forma de resolver el ejemplo.
 - c) Los estudiantes preguntarán al profesor sobre las partes que no comprenda de los conceptos y metodología estadística clase.

Bibliografía

- El programa oficial incluye bibliografía. Para el curso se utilizará el libro del Dr. Alberto Castillo Morales, Estadística aplicada. Trillas, 2013, complementado con ejemplos de los libros de Daniel W.W. Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud, Limusa 1984 y Márquez de Cantú M.J. Probabilidad y estadística para ciencias químico-biológicas McGraw Hill 1991.

Evaluación global, se calculará con base en:

- Tres exámenes parciales.
- Participaciones en clase; se anotará +1 por cada participación y -1 por el rechazo a participar.

Los conceptos que se consideran para calcular la calificación global son:

- Tres exámenes parciales (**ep1, ep2, ep3**), cada uno en escala 0-10. Las fechas para realizar los exámenes parciales se indican en el calendario de actividades del curso.
- Puntaje por participaciones en clase, se llevará a escala 0-10 (**ppcl**).
- La calificación global del curso se basa en las calificaciones de los tres exámenes parciales (ep1, ep2, ep3) y el puntaje por participaciones en clase (ppcl), todo en escala de cero a diez.

$$\text{Calificación} = C = (\text{ep1} + \text{ep2} + \text{ep3}) / 3 + 0.1 \text{ ppcl}$$

$$C < 6 \text{ produce NA} \quad 6 \leq C < 7.3 \text{ produce S,} \quad 7.3 \leq C < 8.6 \text{ produce B, y} \quad 8.6 \leq C \text{ produce MB.}$$

NOTAS IMPORTANTES:

- **Asegúrese de entender la forma de calificar. Una vez que sale mal en un examen parcial limita su calificación, sólo adicionará un máximo de un punto su participación en clase.**
- **La lectura de los archivos del aula virtual (MACCA) es optativa, en las reuniones de clase se discutirán las dudas de los estudiantes, se desarrollará lo más importante de cada tema y se realizarán ejercicios.**
- **En la semana 9 se enviará la lista con las calificaciones obtenidas. Coteje que están correctas, en caso contrario solicite se haga la corrección de su nota.**
- **Las aclaraciones y en su caso, las correcciones a calificaciones previas al tercer examen parcial se harán durante la semana 10 antes del tercer examen parcial, no se harán aclaraciones luego del tercer examen parcial, excepto las correspondientes al tercer examen parcial.**
- **NO SE HARÁ EXAMEN GLOBAL AL FINAL DEL CURSO**

Taller de Bioestadística 2024 P.

Calendario de actividades (propuesta y guía).

Dr. Alberto Castillo Morales

(1)	(2)	Tema	(3)
7/16	1.1	Presentación del curso. Uso de correo electrónico. Uso de aula virtual Macca (Moodle). Variable: unidad de estudio, población (dominio), método de medición y contradominio. Introducción a NCSS.	5-23 Notas
7/17	1.2	Escalas de medición. Uso de NCSS: Base de datos, captura, revisión y transformaciones de datos. Estadísticos, tablas, gráficas para variables cualitativas: tabla de frecuencias, porcentajes y proporciones, gráficas de barras y circular.	24-76 Notas
7/19	1.3	Estadísticos de localización y de dispersión de variables cuantitativas: Histograma y gráfica de cajas.	39-61
7/23	2.1	Tablas, gráficas y estadísticos para dos variables. Correlación y diagrama de dispersión. Tránsito del problema del investigador a los resultados en forma de tablas, gráficas y estadísticos.	61-76 Notas
7/24	2.2	Variación en la naturaleza y variables aleatorias. La Probabilidad como función. Probabilidad para una y dos variables cualitativas.	77-98
7/26	2.3	Distribución multinomial con $n=1$, Distribución Bernoulli. Función de probabilidad y función de distribución. La binomial derivada de la Bernoulli: gráfica de función de probabilidad y de distribución de probabilidad. La multinomial con $n>1$.	77-123
7/30	3.1	Distribuciones continuas: la normal. Función de densidad y de distribución, probabilidades y cuantiles.	103-123
7/31	3.2	Revisión de conceptos. Revisión de uso de NCSS.	
8/02	3.3	Distribuciones derivadas de la normal: t, ji cuadrada y F: probabilidades y cuantiles.	103-123
8/06	4.1	Familias de distribuciones en el curso. Parámetros que identifican a las distribuciones. Variable, población, unidad de estudio y contradominio o rango de inferencia.	Notas
8/07	4.2	Selección del modelo estadístico adecuado para el problema de investigación. Muestra estimadores y su distribución.	Notas
8/09	4.3	Primer examen parcial	
8/13	5.1	Estimación puntual, propiedades de los estimadores. Conceptos básicos de intervalos de confianza	122-127
8/14	5.2	Estimación puntual y por intervalo de p en la Bernoulli.	125-133
8/16	5.3	Estimación de p_i en la multinomial. Muestra aleatoria, realización de la muestra, obtención de los datos y base de datos.	125-133 Notas
8/20	6.1	Propiedades de los estimadores puntuales y por intervalo.	Notas
8/21	6.2	Relación población-muestra y parámetro-estimador-estimación. Resultados teóricos relevantes. Estimación puntual y por intervalo para μ y σ^2 en la normal.	122-143 134-143
8/23	6.3	Revisión de probabilidad en las distribuciones vistas, muestreo y estimación.	
8/27	7.1	Segundo examen parcial	
8/28	7.2	Pruebas de hipótesis sobre un parámetro de una distribución. Hipótesis nula y alternativa. Tipos de hipótesis. Conclusiones posibles y tipos de errores en la conclusión.	144-152
8/30	7.3	Nivel de significación, estadístico de prueba, zona de rechazo y sus características.	144-152
9/03	8.1	Pruebas de hipótesis sobre la media en una normal. Suposiciones de distribución, muestra aleatoria, estadístico de prueba, zona de rechazo y valor p.	161-167
9/04	8.2	Problema inicial y forma de establecer la pareja de hipótesis nula y alternativa.	Notas
9/06	8.3	Pruebas de normalidad. Prueba de simetría, de achatamiento (kurtosis) y general.	168-171
9/10	9.1	Pruebas de hipótesis sobre la varianza en una normal. Pruebas sobre p en la Bernoulli.	152-157
9/11	9.2	Pruebas de hipótesis sobre la diferencia de medias en dos normales: $\mu_1 - \mu_2$.	174-190
9/13	9.3	Suposiciones de distribución, estadístico de prueba, zona de rechazo, valor p y forma de concluir.	152-190
9/17	10.1	Pruebas de hipótesis sobre la relación de varianzas en dos normales σ_1^2 / σ_2^2 . Prueba sobre la diferencia de medias para observaciones pareadas.	194-197 222-226
9/18	10.2	Pruebas de rangos de Wilcoxon y Mann-Whitney. Pruebas aproximadas de hipótesis sobre diferencia de probabilidad de éxito en dos Bernoulli usando el Teorema Central del Límite La prueba de ji cuadrada de igualdad de Bernoullis	171-174 191-195 215-222
9/20	10.3	Pruebas de Hipótesis sobre la distribución multinomial. Prueba de igualdad de multinomiales	157-161
9/24	11.1	Prueba de independencia en tablas de doble entrada	226-237
9/25	11.2	Tercer examen parcial.	
9/27	11.3	Revisión del tercer parcial	

1) Mes/Día

2) Semana. Sesión

3) Páginas del libro "Estadística Aplicada".

PROGRAMA OFICIAL

UNIDAD IZTAPALAPA

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

NOMBRE DEL PLAN: LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS

UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: TALLER DE BIOESTADÍSTICA, CLAVE 2132064

CRÉDITOS: 6 TIPO OBLIGATORIA :TRIMESTRE VII-IX SERIACIÓN: 164 CRÉDITOS

HORAS TEORÍA: 0.0 HORAS PRÁCTICA: 6.0

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 SINTÉTICO:

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 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: μ y σ^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, μ y σ^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 μ y σ^2 , utilizando bases de datos proporcionadas por el profesor o por lüs alumnüs.

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

$$\frac{x - \mu}{\sigma} \sqrt{n} \sim N(0,1)$$

3.2.2 Estudiar la distribución de \bar{X} cuando desviación la población es desconocida mediante:

$$\frac{x - \mu}{s} \sqrt{n} \sim t_{n-1} \quad \text{con } n-1 \text{ grados de libertad.}$$

$$\frac{(n-1)s^2}{\sigma^2} \sim \chi_{n-1}^2$$

3.2.3 Estudiar la distribución de S^2 mediante

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 lüs alumnüs 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 lüs alumnüs.

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 lüs alumnüs.

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 lüs alumnüs, 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.

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 Cantil, M. J. (1991) Probabilidad y estadística para ciencias químico-biológicas, México: Mc Graw Hill.
5. Quevedo-Urías, H. y Pérez-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.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO

EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO (FIRMA)