

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Bioestadística I
Clave de la asignatura:	LBD-1002
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Licenciatura en Biología

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

- Esta asignatura aporta al perfil profesional del Licenciado(a) en Biología diferentes herramientas, las cuales se enfocan a la recopilación, organización, e interpretación de datos numéricos, así como su análisis descriptivo, mediante la inferencia de estudios poblacionales o experimentales.
- La Bioestadística es una disciplina que permite estimar muestras mediante planteamientos de hipótesis. Esto es fundamental para evaluar modelos biológicos en base a la dinámica de poblaciones y comunidades que conforman ecosistemas naturales y artificiales.
- Dicha asignatura apoya para realizar diseños de muestreo, análisis de varianza, regresión y correlación, análisis multivariado, los cuales son temas que se integran en la asignatura de Bioestadística II. Sienta las bases para el estudio comparativo entre muestras poblacionales; asimismo, para diseños experimentales correspondientes a las asignaturas de Ecología I y II.
- El estudiante requiere de competencias previas adquiridas en la asignatura de Matemáticas, por lo cual debe identificar y aplicar los principios y conceptos matemáticos ante situaciones de resolución de problemas en el campo de la Biología.

Intención didáctica

- Esta asignatura comprende cinco temas; primeramente, se abordan conceptos y fórmulas orientadas a la obtención de datos, su representación gráfica, así como la obtención y análisis de medidas de tendencia central y dispersión.
- El segundo tema contempla conceptos y tipos de probabilidad, enfocados a temas de genética para estimar mutaciones y tablas de contingencia, asimismo se establece los diferentes tipos de distribución haciendo énfasis en la distribución Normal, la cual se ajusta a eventos biológicos, seguida de la distribución Binomial y Poisson.
- El tercer tema dar a conocer los diferentes tipos y métodos de muestreo para ser aplicados en el diseño experimental de estudios ecológicos. Como parte estratégica esencial de la estimación estadística, la cuarta unidad se enfoca a inferir a partir de muestras poblacionales, por medio de estimación del tamaño poblacional a través de diferentes métodos y estimación de medias poblacionales por intervalos, así como proporciones para dos medias poblacionales.
- Por último, el quinto tema está orientado al estudio de experimentos y poblaciones biológicas mediante la técnica de prueba de hipótesis, donde se hace inferencia sobre una media, dos medias y varianzas de una y dos muestras poblacionales.
- El docente debe tener habilidades para aplicar conceptos y formulas en estadística descriptiva, manejar las bases y criterios para emplear los tipos de probabilidad en sucesos reales, así como inferir estadísticamente en estimaciones y pruebas de hipótesis a partir de muestras

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

poblacionales. Es importante que domine la paquetería básica de Excel y al menos un tipo software estadístico.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acapulco, Campeche, Chetumal, Chihuahua II, Colima, Costa Grande, Durango, La Paz, Los Mochis, Nuevo Laredo, Pachuca, Querétaro, Tijuana y Zacatecas.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Boca del Río, Chetumal, Chiná, Ciudad Victoria, Conkal, Huejutla, Huixquilucan, Irapuato, La Cuenca del Papaloapan, Los Mochis, Valle de Oaxaca y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Bahía de Banderas, Cd. Victoria, Chetumal, Conkal, Cuenca del Papaloapan, Huejutla, Huixquilucan, Irapuato, Tizimín, Valle de Oaxaca, Valle del Guadiana, Valle del Yaqui y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

- Organiza, resume y establece conclusiones de análisis descriptivos a partir de datos obtenidos en campo o laboratorio de fenómenos biológicos mediante reglas y distribuciones de probabilidad.

5. Competencias previas

- Aplica los elementos de la investigación documental para elaborar escritos académicos de su entorno profesional
- Aplica los principios y conceptos algebraicos y los del cálculo diferencial e integral en la

resolución de problemas en el campo de la biología.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Estadística Descriptiva.	1.1 Introducción a la Bioestadística. 1.2 Conceptos básicos: Variable, tipos de variable, población e independencia. 1.3 Tipos de datos. 1.4 Escalas de medición y variables: nominal, ordinal, proporción e intervalos. 1.5 Distribución de frecuencias y presentaciones tabulares y gráficas de datos agrupados y no agrupados. 1.6 Medidas de tendencia central para datos agrupados y no agrupados. 1.7 Medidas de dispersión.
2	Probabilidad y distribuciones de probabilidad.	2.1 Introducción a la probabilidad. 2.2 Tipos de probabilidad. 2.3 Análisis combinatorio. 2.4 Técnicas de conteo. 2.5 Permutaciones y combinaciones. 2.6 Distribución Binomial. 2.7 Distribución de Poisson. 2.8 Distribución Normal. 2.9 Teorema del Límite Central.
3	Muestreo.	3.1 Diseño de muestreo. 3.2 Determinación del tamaño de muestra para poblaciones y proporción de poblaciones en experimentos y campo. 3.3 Técnicas de muestreo 3.4 Estrategias para aleatorizar 3.5 Muestreo aleatorio simple 3.6 Muestreo aleatorio estratificado 3.7 Muestreo por conglomerado 3.8 Muestreo sistemático 3.9 Muestreo no probabilístico 3.10 Muestreo ecológico
4	Estimación.	4.1 Estimación de la media poblacional. 4.2 Puntual. 4.3 Estimación por intervalo. 4.4 Intervalos de confianza de μ , cuando σ es desconocido (t-Student). 4.5 Intervalos de confianza de μ , cuando σ es conocido (Z). 4.6 Estimación de intervalo sobre la proporción.

		<p>4.7 Estimación de intervalo sobre dos medias no relacionadas.</p> <p>4.8 Estimación para dos medias poblacionales.</p> <p>4.9 Estimación de intervalo sobre dos medias relacionadas.</p> <p>4.10 Estimación de intervalo sobre dos proporciones.</p>
5	Inferencia estadística.	<p>5.1 Concepto de hipótesis.</p> <p>5.2 Reglas para establecer hipótesis estadísticas.</p> <p>5.3 Errores tipo α y β.</p> <p>5.4 Supuestos para la utilización de hipótesis.</p> <p>5.5 Pruebas de hipótesis sobre la media.</p> <p>5.6 Pruebas de hipótesis sobre proporciones.</p> <p>5.7 Pruebas de hipótesis para dos medias no relacionadas.</p> <p>5.8 Pruebas de hipótesis para dos medias relacionadas.</p> <p>5.9 Pruebas de hipótesis para dos proporciones.</p> <p>5.10 Pruebas de hipótesis para una varianza.</p> <p>5.11 Pruebas de hipótesis para dos varianzas.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Estadística Descriptiva.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Distingue conceptos básicos de estadística descriptiva. Clasifica y agrupa información de tipo cualitativa y cuantitativa para calcular medidas descriptivas y las representa de manera tabular y gráfica. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> Consultar diferentes conceptos relacionados con la estadística descriptiva, identificado su aplicación en problemas biológicos. Generar bases de datos en Excel con datos cuantitativos y cualitativos obtenidos en campo y laboratorio y los representa utilizando medidas de resumen. Aplicar las medidas de resumen en problemas reales e hipotéticos.
2. Probabilidad y distribuciones de probabilidad.	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los métodos de análisis combinatorio para la toma de decisiones identificando el tipo de probabilidad y las reglas que los rigen. • Aplica los diferentes tipos de distribución de probabilidad para simular eventos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar y diferencia los tipos de probabilidad y reglas para aplicarlos en sucesos reales con o sin apoyo de software u hojas de cálculo Excel. • Calcular tipos de probabilidades a partir de eventos reales o simulados
<p>3. Muestreo</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza el comportamiento de variables poblacionales aplicando métodos de muestreo estadístico. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para tomar decisiones. Capacidad de trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y discute los diferentes tipos y métodos de muestreo aplicado a poblaciones de seres vivos. • Realizar un protocolo de investigación, enfatizando en el diseño y tipo de muestreo para la estimación del tamaño de muestra. • Aplicar métodos de muestreo en campo y laboratorio para obtener muestras poblacionales.
<p>4. Estimación.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los diferentes de parámetros para la estimación de intervalos de confianza en medias poblacionales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar métodos para realizar estimaciones en medias poblacionales de manera puntual. • Estimar parámetros poblacionales para calcular intervalos de confianza a partir de muestras

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de trabajo en equipo. 	
5. Inferencia estadística.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infiere en parámetros estadísticos generados de muestras poblacionales para establecer pruebas de hipótesis. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para tomar decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las bases para el establecimiento de pruebas de hipótesis en muestras poblacionales. • Comparar datos estadísticos de campo y/o laboratorio mediante pruebas de hipótesis para rechazar o aceptar diferencias significativas.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Estadística descriptiva en campo o laboratorio. • Distribuciones de probabilidad en estudios ecológicos. • El muestreo en campo y laboratorio • Intervalos de Confianza a partir de muestras poblaciones. • Comprobación de Pruebas de Hipótesis a partir de muestras poblaciones.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. • Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar. • Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.
--

10. Evaluación por competencias

- Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar al estudiante los siguientes productos: exámenes teórico-prácticos, participación en clase, Exposición en clase, reportes de prácticas, resolución de ejercicios en Excel y software estadístico especializado y la elaboración de un proyecto de campo o laboratorio.
- Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: una rúbrica, lista de cotejo y guía de observación.

11. Fuentes de información

- Canavos C. G. (1988). Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos. México: Mc Graw Hill/Interamericana.
- Cochran, W. G. (1990). Diseños Experimentales. México: Trillas S. A. de C. V.
- Daniels, W. W. (2004). Bioestadística. México: Limusa Wiley.
- Gutiérrez, P. H. (2004). Análisis y Diseños de Experimentos. México: Mc Graw Hill/Interamericana.
- Hampton, E. R. & Havel, E. J. (2006). Introductory Biological Statistics. United States of America: Waveland Press Inc
- Marques de C., M. J. (1991). Probabilidad y estadística para ciencias químico – biológicas. México: McGraw – Hill.
- Steel, Robert G. & Torrie, James H. (1988). Bioestadística, Principios y Procedimientos. México: Mc Graw Hill/Interamericana
- Ríus Díaz, F., Barón López, F. J., Sánchez Font, E. & Parras Guijosa, L. (1998). Bioestadística: Métodos y Aplicaciones. Recuperado de <http://www.bioestadistica.uma.es/libro/>