

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Bioestadística II
Clave de la asignatura:	LBD-1003
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Licenciatura en Biología

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

- La asignatura de bioestadística II, aporta diferentes aspectos al perfil del egresado, una de las principales, es la participación en la elaboración del diseño e interpretación de modelos biológicos y prototipos que permitan analizar y evaluar la dinámica de poblaciones y comunidades bióticas en ecosistemas naturales, transformados y artificiales para un desarrollo sustentable.
- La Bioestadística es una herramienta fundamental con sustento matemático, que explica procesos biológicos, lo cuales permiten realizar y/o desarrollar diseños experimentales tanto en campo como laboratorio.
- Esta asignatura dará soporte a asignaturas como: Ecología I y II, Contaminación e impacto ambiental, Evolución, Biogeografía y en las diferentes especialidades que se imparten en los Institutos Tecnológicos.

Intención didáctica

- La asignatura está comprendida en cinco temas, en el tema uno se asientan las bases teóricas y conceptuales para el desarrollo de un diseño experimental, haciendo hincapié en los conceptos más importantes para llevar a cabo esta tarea. Cabe resaltar la relevancia de comprender el cómo se plantea un diseño experimental. De igual forma que se identifique qué es una matriz de diseño, qué es un factor, tipo de variables que se manejan, qué es una réplica o repetición y por último cuál es su función. Además, se identifican los principales modelos de análisis de varianza, como el análisis de una vía, análisis de dos vías que abarca, cuadros latinos, bloques al azar, y diseño multifactorial.
- En el tema dos, se reconoce e identifican los modelos de correlación, regresión lineal, correlación y regresión múltiple, así como regresión no lineal. Con ello, el alumno identificará la diferencia y semejanza, entre regresión y correlación. El tema 3 interpreta resultados utilizando los tres modelos básicos de análisis de frecuencias, en el Tema 4 se introduce en la estadística no paramétrica identificando sus diferencias y reconociendo su ámbito de aplicación. En el tema 5 Analiza conjuntos de datos aplicando las técnicas de análisis multivariado. En el desarrollo de la asignatura se utilizan casos de estudio aplicados a la biología.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de	Representantes de los	Reunión Nacional de Diseño e

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Institutos Tecnológicos de: Acapulco, Campeche, Chetumal, Chihuahua II, Colima, Costa Grande, Durango, La Paz, Los Mochis, Nuevo Laredo, Pachuca, Querétaro, Tijuana y Zacatecas.	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
<ul style="list-style-type: none"> Identifica las unidades experimentales y variables de respuesta, para aplicar los diferentes modelos de análisis de varianza en diseños experimentales para el estudio de fenómenos biológicos

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> 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. Aplica los elementos de la investigación documental para elaborar escritos académicos de su entorno profesional
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Diseño de experimentos e	1.1. Concepto y aplicación

	introducción al análisis de varianza	<p>1.2. Factores de diseño, variables de respuesta y de clasificación</p> <p>1.3. Diseños experimentales</p> <p>1.3.1 Unidades experimentales, réplicas y repetición</p> <p>1.3.2 Diseño completamente al azar</p> <p>1.3.3 Diseño de bloques al azar</p> <p>1.4 Precisión, exactitud, sesgo y errores.</p> <p>1.5. Anova de una y dos vías.</p> <p>1.6. Pruebas a-posteriori</p>
2	Regresión y correlación	<p>2.1 Correlación</p> <p>2.2 Regresión lineal simple</p> <p>2.3 Introducción a la regresión no lineal.</p> <p>2.4 Regresión múltiple</p> <p>2.5 Transformación y linealización de datos</p>
3	Pruebas de análisis de frecuencias	<p>3.1. Prueba de χ^2 de bondad de ajuste</p> <p>3.2 Tablas de contingencia</p> <p>3.3 Pruebas de homogeneidad</p> <p>3.4 Prueba de independencia</p>
4	Introducción a la estadística no paramétrica	<p>4.1 Homólogos no paramétricos de comparación de dos medias poblacionales pareada y no pareada.</p> <p>4.2 Homólogos no paramétricos de I y II vías.</p> <p>4.3 Homólogos no paramétricos de correlación y regresión</p>
5	Introducción al análisis multivariado	<p>5.1. Datos multivariados</p> <p>5.2. Medidas de distancia y disimilitud</p> <p>5.3. Medidas de disimilitud para variables binarias</p> <p>5.4. Medidas generales de disimilitud para variables mezcladas</p> <p>5.5. Comparación de medidas de disimilitud</p> <p>5.6. Comparación de matrices de disimilitud y de distancia.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Diseño de experimentos e introducción al análisis de varianza.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los diferentes modelos de ANOVAS, en la realización de diseños experimentales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga los diferentes tipos de diseños experimentales. • Analiza y resuelve ejercicio de diseños experimentales, utilizando paquetería Excel u otro software especializados.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aprender 	
2. Regresión y correlación.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica y analiza correlaciones, regresiones lineales, no lineales y regresión múltiple, para determinar cuál utilizar en un contexto específico <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender. Capacidad de trabajar en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga y plasma en un cuadro comparativo, las diferencias y semejanzas entre regresión y correlación. • Grupalmente, Identifica un problema biológico, toma datos de campo, analiza y, posteriormente realiza correlaciones y transformaciones.
3. Pruebas de análisis de frecuencias	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contrasta y analiza los tres modelos de las pruebas de frecuencias y establece las suposiciones de cada prueba, para poder interpretar los resultados y establecer conclusiones. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga y realiza un cuadro comparativo, con las diferencias y semejanzas de cada prueba de análisis de frecuencias. • Resolver problemas en Excel aplicando los tres modelos, argumenta y contrasta los resultados, con la finalidad de entregar un reporte de prácticas.
4. Introducción a la estadística no paramétrica.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica modelos no paramétricos de acuerdo a las características de los datos <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar pruebas homólogas entre la estadística paramétrica y no paramétrica. • Resolver problemas en Excel sobre los modelos no paramétricos, argumenta y contrasta los resultados, con la finalidad de entregar un reporte de prácticas • Identificar las características particulares de cada modelo no paramétrico • Elabora un cuadro comparativo acerca de las condiciones en que se aplica uno u otro

• Capacidad de aprender.	modelo
5. Introducción al análisis multivariado.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza conjuntos de datos utilizando técnicas de análisis multivariado para realizar comparaciones de similitud y disimilitud. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar datos en campo y realizar un análisis multivariado, para el establecimiento y comprensión de los modelos. • Contrastar los datos de campo a partir de un análisis multivariado con apoyo de software especializados.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Comparación de los diferentes de diseños experimentales. • Identificación y aplicación de diseños completamente al azar • Identificación y aplicación de diseños de bloques al azar • Correlación de temperatura, precipitación y abundancia de un organismo • Comparación de medias poblacionales • Análisis de datos en Excel • Análisis de datos en un paquete estadístico • Simulación de datos de una muestra poblacional

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: Cuadros comparativos, resolución de problemas en Excel, cuadros sinópticos, reporte de prácticas, portafolio de evidencias, diario de clase
- Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: rúbricas, lista de cotejo, guía de proyecto

11. Fuentes de información

- Canavos C. G. (1988). Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos. México: Mc Graw Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V.
- Clarke, K. R. & Warwick, R. M. (2001) Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation. 1a Ed. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK.
- Daniels, W. W. (2005). Bioestadística, 4ª. México: Limusa,
- Gutiérrez, P., H. (2004). Análisis y Diseños de Experimentos. México: Mc Graw Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V.
- Infante G. Said & Zarate de L. Guillermo P. (1990). Métodos Estadísticos, un enfoque interdisciplinario. 2ª Edición. México: Editorial Trillas.
- Marques de C., M. J. (1991). Probabilidad y estadística para ciencias químico–biológicas. México: McGraw – Hill,
- Padrón C., Emilio. 1996. Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y la ganadería. 1ª Edición México: Editorial Trillas.
- Quiñones, H. F. Y Martínez, L. H. (1977). Elementos de muestreo y correlación. México: Textos Universitarios, UNAM.
- Hampton, R. E. & J. E Havel. (2006). Introductory biological statistic. Waveland. Log Grove, Illinois, USA: Press. Inn.
- Castro González. R.E. (2004). Calculo diferencial e integral un enfoque básico para el orden biológico. Universidad Veracruzana.
- Sokal, R. R. & Rholf, E. J. (1979). Biometría, principios y métodos en la investigación biológica. Madrid: H. Blume, Eds.
- Steel, R. G. y Torrie, J. H. (1988). Bioestadística, Principios y Procedimientos. México: Mc Graw Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V.
- Sukhatme, Pandurang V. (1956). Teoría de encuestas por muestreo con aplicaciones. México: Fondo de Cultura Económica.