

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura	Bioestadística II
Carrera:	Licenciatura en Biología
Clave de la asignatura:	LBD-1003
SATCA ¹	2 - 3 -5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura

La asignatura de bioestadística II, aporta diferentes aspectos en el perfil del egresado, una de las principales es la de participar 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 la cual da sustento matemático, para explicar procesos biológicos que le permite, por un lado realizar y desarrollar diseños experimentales así como trabajos de campo y por otro lado validar sus resultados en forma matemática.

Esta asignatura está ligada con matemáticas de forma retrospectiva, por otro lado dará soporte a asignaturas con un grado mayor en el desempeño de habilidades profesionales y de conocimiento como: ecología I y II, contaminación e impacto ambiental, evolución, biogeografía y en materias que impliquen diseños experimentales o de campo en las diferentes especialidades que se imparten en los institutos.

Intención didáctica.

La asignatura está comprendida en cinco unidades, en la unidad 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 la unidad dos, se reconoce e identifican los modelos de correlación, regresión lineal, correlación y regresión múltiple, así como regresión no lineal. Con ello, el alumno identificara la diferencia y semejanza, entre regresión y correlación.

En la tercera unidad se desarrollan temas concernientes a Pruebas de análisis de frecuencias a través del estadístico de X^2 como la prueba de bondad de ajuste, prueba de homogeneidad y el análisis de proporciones de poblaciones basadas en dos o más muestras, así como la hipótesis de independencia en las respuestas conjuntas a dos variables categóricas

En la cuarta por unidad se verán los principales modelos para estadística no paramétrica, en las cuales se aplican principalmente para que ellos modelos y fenómenos biológicos que no presentan una distribución normal.

Por último en la quinta unidad se dará una introducción al análisis Multivariado con lo cual se pretenden establecer las bases para desarrollar análisis biológicos en el campo principalmente con enfoque ecológico.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Identifica y aplicar elementos que conforman un diseño experimental</p> <p>Identifica y aplica los diferentes modelos de ANOVA para un diseño experimental o ecológico</p> <p>Aplicar la regresión y correlación en problemas campo y experimentales en el ámbito biológico.</p> <p>Aplicar métodos estadísticos en la caracterización y evaluación de poblaciones, comunidades y diseños experimentales.</p> <p>Utiliza la estadística no paramétrica para analizar fenómenos de comportamiento atípico</p> <p>Identifica e interpreta algunos métodos para determinar las matrices para modelos multivariados</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Búsqueda del logro
--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Boca del Río y de Estudios Superiores de Huixquilucan. Fecha: Del 26 de octubre del 2009 al 5 de Marzo del 2010.	Representantes de la academia de biología.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de la Licenciatura en Biología

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

- Identifica y aplicar los elementos que conforman un diseño experimental, así como los diferentes modelos de ANOVA para un diseño experimental o ecológico
- Aplicar la regresión y correlación en problemas campo y experimentales en el ámbito biológico.
- Aplicar métodos estadísticos en la caracterización y evaluación de poblaciones, comunidades y diseños experimentales.
- Utiliza la estadística no paramétrica para analizar fenómenos de comportamiento atípico
- Identifica e interpreta algunos métodos para determinar las matrices para modelos multivariados.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocimiento y comprensión en Bioestadística I, para diseños de muestreo, pruebas de bondad y ajuste, así como planteamiento de hipótesis.
- Resolver operaciones matemáticas básicas, conjuntos y álgebra.
- Uso de hojas de cálculo Excel y calculadora

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Diseño de experimentos e Introducción al análisis de varianza	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto y aplicación • Factores de diseño, variables de respuesta y de clasificación • Matriz de diseño • Unidades experimentales y control • Aleatorización, bloques, replicas y repeticiones • Precisión, exactitud, sesgo y errores • Anova de una vía • Anova factorial • Pruebas <i>a-posteriori</i>
2	Regresión y correlación	<ul style="list-style-type: none"> • Correlación • Regresión lineal Simple • Introducción a la regresión no lineal • Regresión múltiple • Transformación y linealización de datos
3	Pruebas de análisis de frecuencias	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de X^2 de bondad de ajuste • Tablas de contingencia • Pruebas de homogeneidad • Prueba de independencia
4	Introducción a la estadística no paramétrica	<ul style="list-style-type: none"> • Homólogos no paramétricos de comparación de dos medias poblacionales pareada y no pareada • Homólogos no paramétricos de ANOVA I y II vías • Homólogos no paramétricos de correlación y regresión
5	Introducción al análisis multivariado	<ul style="list-style-type: none"> • Datos multivariados • Combinaciones Lineares, eigenvectores y eigenvalores • Medidas de distancia y disimilitud Medidas de disimilitud para variables binarias • Medidas generales de disimilitud para variables mezcladas • Comparación de medidas de disimilitud

Unidad	Temas	Subtemas
		<ul style="list-style-type: none"> • Comparación de matrices de disimilitud y de distancia.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar suposiciones de las distintas pruebas estadísticas. asimismo el enfoque y resolución de los diferentes modelos estadísticos.
- Propiciar el uso de nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Por ejemplo la resolución de ejercicios y de datos derivados de practicas de laboratorio o de campo con softwares estadísticos especializados como BIO-STAT, STATISTIC, PAST, PRIMER,PC,CORD, SIGMA STAT, SIGMA PLOT, SPSS, entre otros.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: resolución de problemas estadístico por equipos de trabajo así como desarrollo y ejecución de un protocolo de investigación.{
- Promueve el desarrollo de habilidades analíticas y conceptuales a través de una practica de campo, retomando e integrando la interdisciplinaridad.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional. Ejemplos: el proyecto que se realizará en la unidad III y varias de las actividades sugeridas para la unidad 1.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Examen
- Tareas
- Elaboración de un proyecto de campo o de laboratorio que permita integrar los conceptos, definiciones y aplicaciones de los diferentes modelos.
- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades experimentales y de campo, las cuales propicien la interpretación y conclusión

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Diseño de experimentos e Introducción al análisis de varianza

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Realizar diseños experimentales</p> <p>Aplicar los diferentes modelos de anovas para diseños experimental</p>	<p>Distingue y define los diferentes términos y conceptos de un diseño experimental asimismo identifica los distintos modelos de anova de una y dos vías; bloque, cuadros latinos y diseño factorial</p> <p>Analiza y concluye por medio de excel u otros software especializados el comportamiento de los datos.</p> <p>Fundamenta las conclusiones de sus análisis estadístico con base en pruebas a posteriori o comparación de tablas de distribuciones de t de student, distribución normal y F entre otras.</p>

Unidad 2: Regresión y correlación

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Identificar las formas que existen para la transformación de datos</p> <p>Distingue el análisis de correlación y regresión lineal, no lineal y regresión múltiple.</p> <p>Analiza los diferentes modelos de regresión y correlación para Determina cual utilizar bajo ciertas condiciones de las variables a manipular</p>	<p>Investiga cuales son las diferencias y semejanzas entre regresión y correlación y las suposiciones de cada prueba.</p> <p>Resolver problemas de ambos modelos en el pizarrón</p> <p>Interpreta los valores de ordenada al origen y pendiente.</p> <p>Argumenta las conclusiones derivadas del análisis de regresión y correlación.</p> <p>Resuelve problemas de regresión y correlación con Excel y software especializados.</p> <p>Predice resultados en base al análisis de regresión</p> <p>Diseña experimentos con regresión múltiple</p> <p>Dar ejemplos de bases de datos para llevar a cabo la transformación de éstos.</p>

Unidad 3: Pruebas de análisis de frecuencias

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Contrasta los tres modelos de las pruebas de análisis de frecuencias</p> <p>Establece las suposiciones de cada prueba.</p> <p>Determina bajo que condiciones aplicar uno u otro modelo.</p> <p>Interpreta las conclusiones</p>	<p>Investiga cuales son las diferencias y semejanzas y las suposiciones de cada prueba.</p> <p>Resolver problemas de los tres modelos en el pizarrón</p> <p>Argumenta las conclusiones derivadas del análisis de los tres modelos.</p> <p>Resuelve problemas de los tres modelos con Excel y software especializados.</p> <p>Resuelve problemas de tarea de los tres modelos con Excel y software especializados.</p> <p>Estima proporciones de una y dos poblaciones</p>

Unidad 4: Introducción a la estadística no paramétrica

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Identifica las características particulares de cada modelo no paramétrico.</p> <p>Contrastan los modelos de la estadística no paramétrica.</p> <p>Establece las suposiciones de cada prueba.</p> <p>Determina bajo que condiciones aplicar uno u otro modelo.</p> <p>Interpreta y genera conclusiones</p>	<p>Identifica cuales son las pruebas homólogas entre la estadística paramétrica y no paramétrica.</p> <p>Investiga cuales son las diferencias y semejanzas y las suposiciones de cada prueba.</p> <p>Resolver problemas de los modelos en el pizarrón</p> <p>Argumenta las conclusiones derivadas del análisis de los modelos.</p> <p>Resuelve problemas de los tres modelos con Excel y software especializados.</p> <p>Resuelve problemas de tarea de los tres modelos con Excel y software especializados.</p>

Unidad 5: introducción al análisis multivariado

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Reconoce la importancia de los datos que se pueden ajustar a análisis multivariado.</p> <p>Identifica cuales son los cálculos que deben realizarse para Medidas de distancia y disimilitud de Medidas para variables binarias</p> <p>Identifica cuales son los cálculos que deben realizarse para Medidas generales de disimilitud para variables mezcladas</p> <p>Comparación de medidas de disimilitud y de matrices de disimilitud y de distancia</p>	<p>Analiza por medio de los cálculos y formulas de cada uno de los modelos del análisis Multivariado con el propósito de establecer cuál es la información que sustenta en relación a los datos obtenidos en el campo o de ejemplos, en estos modelos.</p> <p>Realizar cálculos y análisis de de ejercicios en el pizarron de estos componentes de los modelos de análisis Multivariado mediante softwares especializados como Statistic, Bio – estat, Primer, entre otros.</p> <p>Analiza y comprender la aplicación del análisis multivariado</p> <p>Compara la aplicación de los modelos para diferentes ambientes biológicos.</p>

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Canavos C. George. 1988. Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos. Mc Graw Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V. México.
2. Clarke KR, Warwick RM (1994 & 2001) Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation. 1st edition: Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK, 144pp. 2nd edition: PRIMER-E, Plymouth, UK, 172pp
3. Cochran, W. Gemmell. 1990. Diseños Experimentales. 2ª Edición. Editorial Trillas. México.
4. Daniels, W. W. Bioestadística, 4ª. México: Edit. Limusa, 1991
5. Gutiérrez P., Humberto. 2004. Análisis y Diseños de Experimentos. Mc Graw Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V. México.
6. Infante G. Said y Zarate de L. Guillermo P. 1990. Métodos Estadísticos, un enfoque interdisciplinario. 2ª Edición. Editorial Trillas. México.
7. Gerry P. Quinn; Michael J. Keough (2002) Experimental Design and Data Analysis for Biologists Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York
8. Marques de C., M. J. Probabilidad y estadística para ciencias químico – biológicas. México:McGraw – Hill, 1991
9. Padrón C., Emilio. 1996. Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y la ganadería. Editorial Trillas. 1ª Edición. México.
10. Quiñones, H. F. Y Martínez, L. H. Elementos de muestreo y correlación. México:Textos Universitarios, UNAM, 1977.
11. R.E. Hampton. Havel, John E. 2006. Introductory biological statistic. Waveland Press. Inn. Log Grove, Illinois.
12. R.E. Castro Gonzalez. 2004. Calculo diferencial e integral un enfoque básico para el orden biológico. Universidad Veracruzana.
13. Scheaffer Elementos de muestreo. Bogota: Grupo editorial América. 1990
14. Sokal, R. R. Y Rholf, E. J. Biometría, principios y métodos en la investigación biológica. H. Blume, Eds. Madrid. 1979.
15. Steel, Robert G. y Torrie, James H. 1988. Bioestadística, Principios y Procedimientos. Mc Graw Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V. México.
16. Sukhatme, Pandurang V. 1956. Teoría de encuestas por muestreo con aplicaciones. Fondo de Cultura Económica. México.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Unidad	Nombre de la práctica
I	Análisis de varianza
II	Regresión y correlación
III	Tablas de contingencia
IV	Muestreo
V	Pruebas no paramétricas
VI	Practica de campo o diseño en el Lab
VII	Práctica de análisis Multivariante