

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: _____ FACULTAD DE CIENCIAS _____
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) LICENCIATURA EN BIOLOGIA _____ Vigencia del plan: 2008-1
3. Nombre de la Asignatura: _____ BIOESTADISTICA _____ 4. Clave: _____
6. HC: 2 HL: _____ HT: 4 HPC: _____ HCL: _____ HE: 2 .
7. CREDITOS 8 PERIODO: 2008-1 9. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
10. Carácter de la Asignatura: Obligatoria : X Optativa _____
11. Requisitos para cursar la asignatura: _____ Haber cursado Cálculo _____

Formularon: María Evarista Arellano García; Luis Rafael Solana Sansores y Pedro Manuel Ruiz Guzmán

Fecha: Sept 2007-2

Vo.Bo. Adrián Vázquez Osorio
Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Organizar, leer y analizar información cualitativa y cuantitativa codificada en indicadores, gráficas y tablas además de explorar y clasificar información numérica o alfanumérica de conjuntos de datos de una y mas variables y calcular sus estadígrafos de tendencia central, dispersión, variabilidad y simetría mediante la aplicación de los elementos teórico-prácticos de la Estadística Aplicada a las Ciencias Biológicas. Además, organizar, representar y analizar información cualitativa y cuantitativa derivada de investigación biológica tanto en lo que hace al análisis exploratorio y de algunas herramientas del análisis confirmatorio utilizando para ello software especializados como Excell, SPSS Y STATISTICA.

III. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

Aplicar los elementos teórico-prácticos de la Bioestadística Descriptiva, Exploratoria e Inferencial para organizar, representar, reexpresar y analizar información cualitativa y cuantitativa, con base en el desarrollo de habilidades intelectuales para observar, comparar y evaluar sistemas simbólicos y semánticos con base datos de investigaciones bioógicas asi como habilidades instrumentales para el manejo de Excell, SPSS Y STATISTICA, además de fometar valores profesionales como imparcialidad, precisión y exactitud y personales como la disciplina, tolerancia y autoconfianza.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

Identifica, plantea, analiza y resuelve problemas reales de investigaciones biológicas. Toma decisiones con base el análisis estadístico de información cualitativa y/o cuantitativa con precisión y exactitud. Selecciona las metodologías estadísticas más apropiadas para el análisis de datos biológicos en situaciones de investigación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad I

Competencia de la Unidad: Ubicar históricamente el desarrollo de la estadística como herramienta de análisis en la ciencia en general y particularmente en las ciencias biológicas, con base en la discusión de los conceptos de medición y escala a partir de las cuales deduce las diferencias entre variables cualitativas (atributos) y cuantitativas (discretas y continuas) y emplear los distintos sistemas de organización y clasificación de variables discretas y continuas para representar describir e interpretar conjuntos de información univariados mediante tablas de distribución de frecuencias, diagramas de tallo y hoja así como polígonos de frecuencia, histogramas, ojivas y otros sistemas gráficos e icónicos, promoviendo constantemente la capacidad de organización y sistematicidad, así como los valores de orden y autodisciplina con base en habilidades como la reflexión y el análisis crítico de textos y valores profesionales como la sistematicidad y la colaboración

Contenido de la Primera Unidad

Duración: 4 semanas (32 horas)

Unidad I: Introducción a la estadística descriptiva y su aplicación en las ciencias biológicas

1. Concepto de estadística y su aplicación en la investigación científica
2. Observaciones,
3. Escalas de medición
4. Tipos de variables
5. Distribución de frecuencias
 - 5.1 Ordenación de una serie de datos
 - 5.2 Diagramas de tallo y hoja
 - 5.3 Frecuencia absoluta, relativa y acumulada
 - 5.4 Construcción de intervalos de clase para variables discretas y continuas
 - 5.5 Polígono de frecuencias, histograma y ojiva de frecuencia acumulada y frecuencia relativa acumulada
 - 5.6 Interpretación gráfica de resultado

V. DESARROLLO POR UNIDADES

SEGUNDA UNIDAD

Duración: 4 semanas

Competencia de la Unidad: Calcular e interpretar los diferentes indicadores de la tendencia central, dispersión, variabilidad, simetría y apuntamiento de un conjunto de datos univariados y los ubica en los correspondientes polígonos, histogramas y ojivas de frecuencias, con base en las habilidades intelectuales de evaluación de sistemas simbólicos y producción convergente de transformaciones simbólicas y figurativas. Al mismo tiempo que desarrolla los valores profesionales de colaboración, perseverancia y trabajo en equipo.

Contenido de la Segunda Unidad

Duración : 4 semanas

Unidad II. Indicadores de tendencia central, dispersión, variabilidad y simetría

1. Propiedades de las medidas de tendencia central
2. Media aritmética, mediana y moda
3. Media geométrica, media armónica y media ponderada
4. Medidas de tendencia central para datos agrupados
5. Interpretación de las medidas de tendencia central
 - 5.1. polígonos,
 - 5.2. ojivas
6. Alcance, amplitud o recorrido
7. Varianza
8. Desviación estandar
9. Coeficiente de variación
 - 9.1. Diagramas de cajas y bigotes con base en media y desviación estandar
 - 9.2. Interpretación gráfica de las medidas de dispersión y variabilidad
10. Indicadores de posición, simetría y apuntamiento
 - 10.1. Cuartiles, deciles y percentiles
 - 10.2. Amplitud intercuartil
 - 10.3. Coeficiente de sesgo
 - 10.4. Coeficiente de curtosis
 - 10.5. Diagramas de cajas y bigotes
11. Teorema de chevyshev

V. DESARROLLO POR UNIDADES

TERCERA UNIDAD

Duración: 4 semanas

Competencia de la Unidad: Relacionar el concepto de frecuencia relativa con el de probabilidad y analizar los procesos aleatorios a partir de los cuales es posible deducir el teorema de Bayes y su aplicación el cálculo de probabilidades para la toma de decisiones en la investigación biológica con base en el desarrollo de habilidades para el pensamiento crítico como la capacidad de análisis y con valores profesionales como la empatía y la perseverancia. Ajustar las frecuencias observadas de variables discretas y continuas a los modelos de distribución de probabilidades con base en el análisis y selección del mejor modelo a partir de sus propiedades teóricas, los supuestos y características de los modelos de cada distribución, con relación a los datos empíricos, con lo cual desarrolla las habilidades de pensamiento crítico, actitudes de perseverancia y autodisciplina así como los valores profesionales de colaboración y trabajo en equipo.

Contenido de la Sexta Unidad

Principios fundamentales y distribuciones de probabilidad

1. Definición de probabilidad
 - a. Permutaciones y combinaciones
 - b. Teoremas básicos de probabilidad
 - c. Probabilidad para eventos independientes
 - d. Probabilidad para eventos dependientes
2. Teorema de Bayes
3. Modelos para variables discretas
4. Distribución binomial
5. Distribución de Poisson
6. Modelos para variables continuas
 - a. La distribución normal
7. Bondad de ajuste de una distribución observada a un modelo teórico

V. DESARROLLO POR UNIDADES

CUARTA UNIDAD

Duración: 1 semana (5 horas)

Competencia de la octava unidad: Reconocer emplear y evaluar los supuestos teóricos e implicaciones y consecuencias prácticas de la prueba de hipótesis, análisis de varianza y análisis de regresión para el diseño de experimentos, muestreo, prueba de hipótesis y la relación entre dos variables con base en la distinción de los conceptos de regresión y correlación. Calcula los coeficientes de correlación y los parámetros de la regresión tanto del modelo lineal como en las transformaciones a modelos no lineales (exponencial, logarítmica y de saturación) con claridad, precisión, exactitud y profundidad.

Cuarta Unidad

Duración: 4 semanas

Contenido de la cuarta unidad

1. Muestreo
 - a. Poblaciones y muestras
 - b. Muestreo aleatorio
 - c. Muestreo estratificado
 - d. Muestreo sistemático
2. Prueba de Hipótesis
 - a. Fundamentos de la prueba de hipótesis
 - b. Error tipo I y II
 - c. Pruebas para una muestra
 - d. Pruebas para dos muestras independientes y relacionadas
 - e. Pruebas no paramétricas
3. El análisis de varianza
 - a. Introducción al análisis de varianza
 - b. Homocedasticidad
 - c. Análisis de una clasificación
 - d. Pruebas a priori y a posteriori
 - e. Diseño anidado
 - f. Diseño de dos clasificaciones con y sin réplicas
 - g. Diseños de orden múltiple
4. Regresión y Correlación
 - a. Concepto de regresión
 - b. Regresión por mínimos cuadrados
 - c. Análisis de residuos
 - d. Linearización de relaciones no lineales
 - e. Correlación de Pearson
 - f. Correlación por rangos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
Práctica 1. Unidad I: Variables, medición y escalas	Aplicar el concepto de medición para distinguir entre escalas fuertes y débiles; atributos y variables; variables discretas y continuas	Clasifica conjuntos de observaciones en atributos, variables discretas y continuas con base en el tipo de escala y sistema de medición.	Material impreso	2 horas
Práctica 2. Unidad 1. Distribución de frecuencias	Clasifica diferentes tipos de variables en tablas de distribución de frecuencias para representarlas de manera grafica mediante histogramas, polígonos ojivas con exactitud, precisión y veracidad.,	Determinar el rango o recorrido, el número de clases, los intervalos de clase, límites reales, frecuencias, frecuencia acumulada, frecuencia relativa y frecuencia relativa acumulada de distintos conjuntos de datos tanto de manera manual como mediante el apoyo de Excel, Statistica y SPSS	Archivos electrónicos Computadora Software (Excel, Statistica, SPSS)	2 horas

<p>Práctica 3. Unidad II. Indicadores de tendencia central, dispersión, variabilidad y simetría</p>	<p>Interpretar los indicadores de tendencia central, dispersión y variabilidad y simetría en diferentes conjuntos de datos biológicos con orden, precisión y exactitud mostrando una actitud de perseverancia y disciplina durante el proceso de análisis e interpretación</p>	<p>Calcular y analizar la media aritmética, mediana, moda, media geométrica, media armónica, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación, error estándar, porcentaje de sesgo y curtosis de distintos conjuntos de datos tanto de manera manual como mediante el apoyo de Excel, Statistica y SPSS</p>	<p>Archivos electrónicos Computadora Software (Excel, Statistica, SPSS)</p>	<p>2 horas</p>
<p>Práctica 4. Unidad III Distribuciones de probabilidad</p>	<p>Ajusta distintos conjuntos de datos con variables discretas y continuas a las distribuciones de probabilidad Binomial, Binomial negativa, Poisson y Distribución normal estándar con base en el parámetro de bondad de ajuste Ji-Cuadrado</p>	<p>Calcular y analizar las frecuencias observadas y esperadas de variables discretas y continuas de distintos conjuntos de datos tanto de manera manual como mediante el apoyo de Excel, Statistica y SPSS</p>	<p>Archivos electrónicos Computadora Software (Excel, Statistica, SPSS)</p>	<p>4 horas</p>

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
Practica 5. Unidad IV Muestreo aleatorio simple, estratificado, por conglomerados y sistemático	Aplica los principios básicos de estimación y muestreo para comparar los diferentes métodos de muestreo probabilístico	Mediante simulaciones compara los diferentes métodos de muestreo para evidenciar su eficacia en los distintos escenarios de investigación biológica	Archivos electrónicos Computadora Software (Excel, Statistica, SPSS)	4 horas
Practica 6. Prueba de Hipótesis	Utiliza los principios teóricos de la prueba de hipótesis para comparar la media y otros indicadores de tendencia central, dispersión y variabilidad de dos muestras independientes y dos muestras relacionadas tanto en sus opciones paramétricas como en las pruebas no paramétricas	Mediante el uso del Excel, SPSS y Statistica compara dos muestras mediante la prueba t de Student para muestras independientes y para muestras relacionadas así como sus diferentes opciones no paramétricas (Prueba T de Wilcoxon, Prueba U de Mann-Whitney y la prueba de la mediana).	Archivos electrónicos Computadora Software (Excel, Statistica, SPSS)	4 horas
Práctica 7 Análisis de Varianza	Analiza el efecto de 3 uno, dos o más factores con base en los diferentes modelos del ANOVA y diseña experimentos de laboratorio y campo con base en las distintas herramientas de cómputo existentes y los principios teóricos y metodológicos del análisis de la varianza	Con base en resultados de distintas investigaciones biológicas analiza el efecto de los factores involucrados probando las hipótesis a priori y a posteriori	Archivos electrónicos Computadora Software (Excel, Statistica, SPSS)	4 horas

Práctica 8 Análisis de Regresión y Correlación	Analiza la relación entre dos variables con base en los modelos lineales y no lineales, y determina la correlación entre dos o mas variables	Utiliza los resultados de distintas investigaciones biológicas para analizar la relación entre dos variables: como el modelo lineal simple, modelos no lineales y modelos polinomiales.	Archivos electrónicos Computadora Software (Excel, Statistica, SPSS)	4 horas
--	--	---	--	---------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

El curso se ofrece en la modalidad mixta: presencial y en línea. Se buscará en todo momento el aprendizaje autónomo por parte del alumno, de forma tal que las experiencias de aprendizaje que se diseñen en torno a la aplicación práctica de los contenidos conceptuales que son la médula de curso, de forma que permitan se desarrollen las competencias de investigación, selección de información, trabajo en equipo, con base en la producción de textos, documentos y presentaciones orales tanto de forma individual como en equipo.

Adicionalmente el curso involucrará el uso de herramientas de enseñanza en línea (especialmente Moodle), con la finalidad de propiciar el uso de las nuevas tecnologías de aprendizaje como los Foros de Discusión y el aprendizaje autorregulado.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

- **CRITERIOS DE ACREDITACION**

La acreditación del curso estará sujeta a la participación comprometida de los estudiantes con sus propios aprendizajes y la participación en el 90% de por lo menos de las actividades programadas en el curso

- **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN** Los porcentajes suelen variar después del encuadre del curso

Elaboración de resúmenes:

Presentaciones Orales

Participación en Foros de discusión

Reportes de prácticas de laboratorio

Reportes de prácticas de campo

- **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

La evaluación partirá tanto de las participaciones grupales e individuales, del trabajo extra-clase, de las discusiones grupales y de los exámenes, de los cuales se aplicarán 3 en total. La modalidad de la evaluación interna y externa, por el tutor-profesor entre grupos y adentro de cada grupo además de una autoevaluación.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Infante-Gil, S. y G. P. Zárate de Lara. Métodos estadísticos: un enfoque interdisciplinario. Editorial Trillas, México. 643 pp.
2. Sokal y Rholf. Biometría. WH-FREEMAN &Co.
3. Zar, J. Biostatistical Análisis. W.H. Freeman & Co. USA
Reserva en Biblioteca Central Ensenada

Complementaria

1. Marques de Cantú, M.J., (1991). Probabilidad y estadística para ciencias químico biológicas. McGraw-Hill, México. 657 p.p.
2. Steel, Robert George Douglas 1988, Bioestadística : principios y procedimientos Clasificación en la Biblioteca Central Ensenada: QA276 .A2 S84 2 ejemplares disponibles en ENSENADA