

1. Datos de identificación

- Nombre de la institución y de la dependencia: Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Biólogo
- Nombre de la unidad de aprendizaje: Bioestadística
- Horas aula-teoría y/o práctica, totales: 72
- Horas extra aula, totales: 18
- Modalidad: Escolarizada
- Tipo de periodo académico: 3° Semestre
- Tipo de Unidad de aprendizaje: Obligatoria
- Área Curricular: ACFBP
- Créditos UANL: 3
- Fecha de elaboración: 19/10/2011
- Fecha de última actualización: 15/12/2016

- Responsable(s) del diseño: MES. Martha A. Santoyo Stephano
Dr. Abraham O. Rodríguez de la Fuente

2. Presentación

Los problemas de nuestra época traen cada día más a un primer plano los métodos estadísticos. El creciente empleo de las computadoras ha difundido rápidamente el análisis cuantitativo de los diferentes tipos de estudios científicos y tecnológicos. Esto hace que el estudio de la estadística sea una necesidad imprescindible. Las investigaciones interdisciplinarias; se han generalizado y ninguno de los estudiosos de un equipo puede ignorar los conocimientos fundamentales de la estadística. Ésta, en efecto, proporciona las técnicas más apropiadas para organizar e interpretar los datos numéricos que se obtienen en censos, muestreos, encuestas y registros de todo tipo. Podemos decir que la selección de este curso en el currículo es debido a que es una herramienta básica en la formación del profesionista en ciencias.

3. Propósito(s)

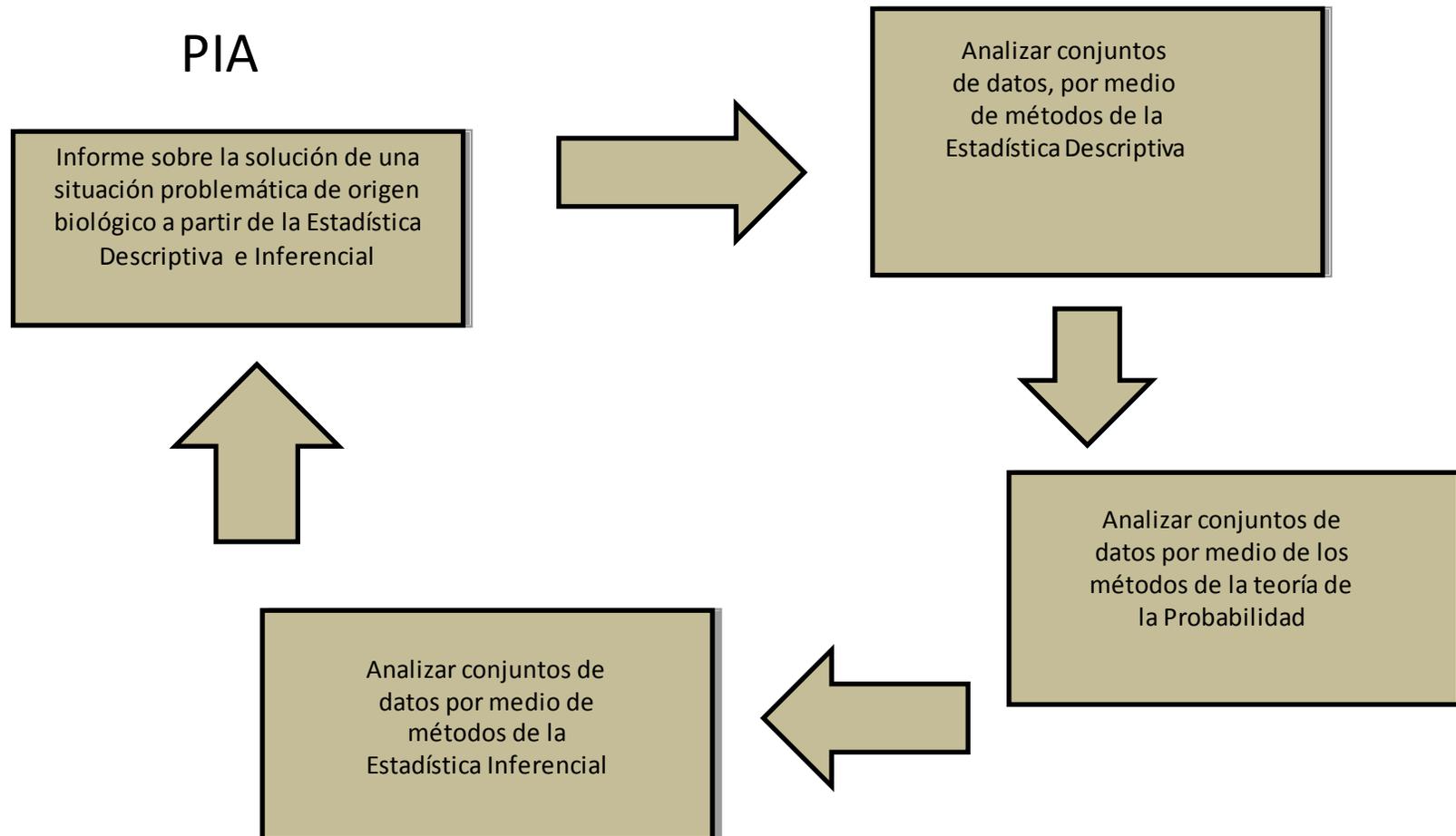
La Bioestadística estudia y analiza los datos obtenidos de una población, por lo que en esta unidad de aprendizaje se incluyen aspectos como la organización de datos en una distribución de frecuencias para posteriormente estudiar las distribuciones de probabilidad y con ellas realizar inferencias de parámetros, mediante la estimación y el ensayo de hipótesis; además, las relaciones lineales simples para interpolar y extrapolar valores de la variable dependiente. El alumno adquiere las habilidades que le permitan estimar valores de una población (de variables del área de su competencia) mediante una muestra, así como comparar las medias, proporciones y varianzas y finalmente determinar las relaciones entre una variable dependiente con una independiente de la misma área y la significancia que en ella se encuentra. Estas competencias adquiridas servirán para construir las de relación con la unidad de aprendizaje de diseño experimental. Esta unidad contribuye a establecer las bases para utilizar el lenguaje matemático de acuerdo a su etapa de vida para comprender, interpretar y expresar teorías y corrientes; para promover los valores de verdad, equidad, honestidad, con respeto a la vida y la naturaleza, con ética en su ámbito profesional y personal como valores distintivos de la UANL; será capaz de construir propuestas innovadoras para superar los retos del ambiente global. Con esta unidad de aprendizaje se sentarán las bases para que el estudiante pueda elaborar esquemas y/o procesos biológicos ambientales y sociales que permitan un desarrollo sustentable.

4. Competencias del perfil de egreso

- Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje
 2. Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.
 11. Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.
 12. Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.
- Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje

2. Elaborar esquemas y/o procesos biológicos ambientales y sociales a través de metodologías que conlleven a la preservación de los ecosistemas para el desarrollo sustentable de la sociedad.

5. Representación gráfica



6. Estructuración en etapas de la unidad de aprendizaje

Etapa I. Estadística Descriptiva y Probabilidad

Elementos de Competencia

Determinar las características de muestras o poblaciones de origen biológico, por medio de los métodos de estadística descriptiva, para describir su comportamiento.

Solucionar problemas estructurados para evaluar eventos probabilísticos en muestras o poblaciones de origen biológico.

Evidencias de aprendizaje (2)	Criterios de desempeño (3)	Actividades de aprendizaje (4)	Contenidos (5)	Recursos (6)
Evidencia 1 Reporte de solución problemas de casos de origen biológico por medio de estadística descriptiva y teoría de la probabilidad	Reporte es Trabajo individual. Entregado por escrito. Cálculos realizados con apoyo de su calculadora. Problemas de Estadística Descriptiva debe contener: Tabla de distribución de frecuencias, con preguntas y respuestas sobre la tabla. Elaboración de gráficas. Determinar las características de los	Actividades facilitador: A través del Método expositivo: Activa conocimientos previos. Establece definiciones y conceptos sobre estadística, clasificación, variables, muestreo, datos agrupados y no agrupados, medidas de	Contexto de la Estadística Definiciones. Clasificación de variables. Muestreo y tipos de Muestreo. Datos agrupados <ul style="list-style-type: none"> Distribución de frecuencias. Tablas. Gráficas. Datos no agrupados Características:	Libros Programa Analítico Problemas Biológicos Evidencias Exámenes Rúbricas Pizarrón Infocus

<p>Evidencia 2 Exposición de un problema de origen biológico y su solución, por medio de estadística descriptiva.</p> <p>Producto Parcial de Aprendizaje (PPA)</p> <p>Informe del análisis de dos conjuntos de datos de origen biológico a partir de la estadística</p>	<p>conjuntos de datos. Descripción del comportamiento Problemas de probabilidad.</p> <p>Justificación de la elección del axioma o teorema utilizado. Aplicación correcta de los axiomas y teoremas de probabilidad.</p> <p>Exposición Trabajo en equipo. Presentación en Power Point. Envío de la presentación. Elaboración de la Tabla de distribución de frecuencias, con preguntas y respuestas sobre la tabla. Elaboración de Gráficas. Determinar las características del conjunto de datos Descripción del comportamiento.</p> <p>Reporte (PPA) Trabajo en equipo Entregado por escrito. Elaborado en el programa Excel. Elaboración de la Tabla de</p>	<p>tendencia y relacionados con la probabilidad.</p> <p>Realiza práctica guiada.</p> <p>Analiza conjuntos de datos de origen biológico de forma colaborativa, con la ayuda de su calculadora.</p> <p>Elabora e interpreta tablas de distribución de frecuencias.</p> <p>Elabora e interpreta gráficas.</p> <p>Determina las características de los conjuntos de datos.</p> <p>Búsqueda de bases de datos de origen biológico en laboratorios de la FCB.</p> <p>Gestiona el permiso para uso de bases de datos.</p>	<p>Medidas de tendencia Central:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moda • Media Aritmética • Mediana <p>Medidas de Dispersión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varianza • Desviación Estándar • Coeficiente de Variación • Error Estándar <p>Medidas de Forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesgo • Curtosis <p>Medidas de Posición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuartiles • Percentiles <p>Propiedades elementales de la Probabilidad. Axiomas de probabilidad. Teoremas de Probabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condicionado. • Multiplicación • Independencia • Bayes. 	<p>Calculadora Plataforma Nexus Programa Excel</p>
---	---	--	---	--

<p>descriptiva como parte del producto integrador.</p> <p>Examen de la etapa 1</p>	<p>distribución de frecuencias, con preguntas y respuestas sobre la tabla. Elaboración de Gráficas. Determinar las características del conjunto de datos Descripción del comportamiento.</p>	<p>Exposición por equipos de la evidencia 2</p> <p>Resuelve en forma colaborativa problemas de origen biológico de eventos probabilísticos.</p> <p>Justifica el uso de axiomas y teoremas en los problemas de origen biológico de eventos probabilísticos.</p> <p>Examen de la etapa 1.</p>		

Etapa 2. Distribuciones de Probabilidad, Distribuciones Muestrales y Estimación.

Elementos de Competencia

Solucionar problemas estructurados por medio de distribuciones de probabilidad y distribuciones muestrales de probabilidad para evaluar eventos o muestras de origen biológico.

Realizar inferencias estadísticas de parámetros poblacionales por estimación de intervalos de confianza sobre diferentes conjuntos de datos de su área de competencia para validar procesos de calidad o investigaciones.

Evidencias de aprendizaje (2)	Criterios de desempeño (3)	Actividades de aprendizaje (4)	Contenidos (5)	Recursos (6)
Evidencia 3 Reporte de solución de problemas de origen biológico por medio de distribuciones de probabilidad, distribuciones muestrales de probabilidad y Inferencia estadística de parámetros poblacionales por estimación de intervalos de confianza.	El reporte es: Trabajo individual Entregado por escrito. Portada Problemas de distribuciones Justificación del método utilizado	A través del Método expositivo: Activa conocimientos previos. Establece definiciones y conceptos de distribuciones de Probabilidad. Realiza práctica guiada. Resolución de	Distribuciones de Probabilidad: <ul style="list-style-type: none"> • Binomial • Poisson • Normal • Aproximación a la distribución Normal Distribuciones Muestrales: <ul style="list-style-type: none"> • Media Muestral • Proporción de una muestra • Diferencia entre la 	Libros Programa Analítico Problemas Biológicos Exámenes Evidencias Rúbricas Pizarrón

<p>Evidencia 4 Exposición de la inferencia de parámetros poblacionales por Estimación de intervalos de confianza en problemas de origen biológico.</p>	<p>Uso correcto de método. Procedimientos. Cálculos. Inferencia estadística de parámetros poblacionales por Estimación de intervalos de confianza Justificación del método utilizado Uso correcto del método Procedimientos. Cálculos Interpretación de resultados. Exposición Trabajo en equipo. Presentación en Power Point. Envío de la presentación. Problemas de origen biológico.</p>	<p>problemas de origen biológico aplicando las distribuciones de probabilidad de forma individual y por equipos, con la ayuda su calculadora. De forma colaborativa en equipos detallan las características de las distribuciones de probabilidad. Resolución de problemas de origen biológico aplicando las distribuciones muestrales de probabilidad de forma individual y por equipos, con la ayuda su calculadora. Por equipos detallan las características de las distribuciones muestrales de probabilidad. Resolución de problemas de origen biológico, infiriendo parámetros poblacionales por medio de estimación de intervalos de confianza.</p>	<p>media de dos muestras. • Diferencia entre las proporciones de dos muestras. Estimación de Intervalos de Confianza • Con Z para: Media de una población. Diferencia entre dos medias de dos poblaciones. Para la proporción de una población Diferencia de proporciones de dos poblaciones. • Con “t” de Student para: Una media Diferencia de medias. • Con Chi- Cuadrada X^2 para: La Varianza. La desviación Estándar. • Con “F” para la razón de dos varianzas.</p>	<p>Infocus Calculadora Plataforma Nexus</p>
---	--	--	--	---

<p>Producto Parcial de Aprendizaje (PPA) Informe de la inferencia estadística de parámetros poblacionales por estimación de intervalos de confianza, en los conjuntos de datos obtenidos en el PPA primera etapa, que formará parte del producto integrador.</p>	<p>Justificar el modelo utilizado.</p> <p>Procedimientos</p> <p>Cálculos</p> <p>Interpretaciones</p> <p>Conclusiones.</p> <p>El reporte</p> <p>Trabajo en Equipo</p> <p>Portada</p> <p>Entregado por escrito.</p> <p>Presentar los intervalos de confianza asignados por el maestro.</p> <p>Procedimientos.</p> <p>Cálculos.</p> <p>Interpretaciones</p> <p>Conclusiones.</p> <p>Haber entregado PPA 1.</p>	<p>De forma individual detallan las características de los intervalos de confianza.</p> <p>Exposición por equipos de la evidencia 4.</p> <p>Examen de la etapa 2.</p>		
---	---	---	--	--

Examen de la Etapa 2				
<p align="center">Etapa 3. Ensayos de Hipótesis, Correlación y Regresión Lineal</p> <p>Elementos de competencia</p> <p>Realizar inferencias estadísticas de parámetros poblacionales por pruebas de hipótesis de comparación y asociación entre dos variables de diferentes conjuntos de datos del área biológica para validar procesos de calidad o investigaciones.</p>				
<i>Evidencias de aprendizaje</i> (2)	<i>Criterios de desempeño</i> (3)	<i>Actividades de aprendizaje</i> (4)	<i>Contenidos</i> (5)	<i>Recursos</i> (6)
<p>Evidencia 5 Reporte de solución de problemas de origen biológico por medio de pruebas de hipótesis, correlación y regresión lineal simple.</p>	<p>El reporte es: Trabajo individual</p> <p>Entregado por escrito.</p> <p>Portada.</p> <p>Problemas de ensayos de hipótesis</p> <p>Elección adecuada del método seleccionado.</p> <p>Plantear hipótesis en notación simbólica y escribir su significado.</p> <p>Especificar si es una prueba bilateral o</p>	<p>Actividades facilitador: A través del Método expositivo: Activa conocimientos previos. Establece definiciones y conceptos de Pruebas de Hipótesis. Realiza práctica guiada.</p> <p>Actividades de los Alumnos</p> <p>Resolución de problemas de origen biológico, de manera individual y por equipos.</p> <p>De forma individual</p>	<p>Tipos de Hipótesis estadísticas.</p> <p>Tipos de errores.</p> <p>Pruebas de Hipótesis:</p> <p>Para una media:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con “Z” • Con “t” <p>Para la diferencia entre las medias de poblaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con “Z” • Con “t” <p>Para comparación de muestras pareadas.</p> <p>Para la proporción de</p>	<p>Libros</p> <p>Programa Analítico</p> <p>Problemas</p> <p>Biológicos</p> <p>Evidencias</p> <p>Rúbricas</p> <p>Exámenes</p> <p>Pizarrón</p> <p>Infocus</p> <p>Calculadora</p> <p>Plataforma Nexus</p> <p>Programa Excel</p>

<p>Evidencia 6 Exposición de la inferencia estadística de parámetros poblacionales por ensayos de hipótesis en problemas de origen biológico.</p>	<p>unilateral. Presentar gráficas y cálculos. Elaborar decisiones. Elaborar Conclusiones. Problema Correlación, y regresión lineal simple. Construir diagrama de dispersión. Calcular el coeficiente de correlación de Pearson. Calificar el grado de asociación. Resumen explicando los resultados del análisis. Exposición Trabajo en equipo. Presentación en Power Point. Envío de la presentación. Elección adecuada del</p>	<p>detallan las características de las pruebas de hipótesis. Realiza inferencias de parámetros poblacionales por medio de pruebas de Hipótesis. Exposición de la evidencia 6. Examen de la etapa 3.</p>	<p>una población. Para la diferencia entre las proporciones de dos poblaciones. Para la Varianza de una población. Para la razón de las variancias de dos poblaciones. Análisis de Correlación lineal simple. Coeficiente de <ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente de correlación de Pearson • Validez del coeficiente de correlación. Análisis de Regresión lineal simple. <ul style="list-style-type: none"> • Ecuación de regresión. • Evaluación de la ecuación de regresión. </p>	
--	---	--	--	--

<p>Producto integrador de aprendizaje PIA</p> <p>Informe de la inferencia estadística de parámetros poblacionales por pruebas de hipótesis, en los conjuntos de datos del PPA de la etapa 2 y el análisis de correlación y regresión lineal simple en un conjunto de datos de origen biológico.</p>	<p>método seleccionado.</p> <p>Plantear hipótesis en notación simbólica y escribir su significado.</p> <p>Especificar si es una prueba bilateral o unilateral.</p> <p>Presentar gráficas y cálculos.</p> <p>Elaborar decisiones. Elaborar Conclusiones.</p> <p>Reporte</p> <p>Pruebas de Hipótesis</p> <p>Trabajo en Equipo</p> <p>Portada</p> <p>Entregado por escrito.</p> <p>Presentar</p> <p>Elección adecuada del método seleccionado.</p> <p>Plantear hipótesis en notación simbólica y escribir su significado.</p> <p>Especificar si es una prueba bilateral o unilateral.</p>			
---	--	--	--	--

<p>Examen de la etapa 3.</p>	<p>Presentar gráficas y cálculos. Elaborar decisiones. Elaborar Conclusiones. Haber entregado el PPA2 Análisis Correlación y regresión lineal simple Problema de origen Biológico. Construir diagrama de dispersión. Calcular el coeficiente de correlación de Pearson. Calificar el grado de asociación. Elaborado con el programa Excel Resumen explicando los resultados del análisis.</p>			
-------------------------------------	--	--	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa).

PRODUCTOS A CONSIDERAR	ETAPAS			TOTAL (%)
	1	2	3	
EVIDENCIAS	E1 6% y E2 4%	E3 6% y E4 4%	E5 6% y E6 4%	30
EXAMEN	10	15	15	40
PPA	10	10		30
PIA			10	
TOTAL (%)	30	35	35	100

8. Producto integrador de aprendizaje

Informe sobre la solución de una situación problemática de origen biológico a partir de la Estadística descriptiva e Inferencial.

9. Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas)

- Marques de Cantú, Ma. José. (1991). *Probabilidad Estadística para Ciencias Químico-Biológicas*. Editorial McGraw Hill.
- Murray R. Spiegel. (2009). *Estadística*. Editorial McGraw Hill.
- Wayne W. Daniel. (2011). *Bioestadística*. 4a Edición. Editorial Limusa.
- Zar, Jerrol H. (2010). Edición *Biostatistical Analysis*. 5ª Edición. Editorial Prentice Hall.

Fuentes Electrónicas:

- <http://www.bioestadistica.uma.es/libro/> Bioestadística: métodos y aplicaciones. Universidad de Málaga. Última actualización: 02/10/2012
- http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html Material docente de la Unidad de Bioestadística Clínica. Salud Madrid Última actualización: 02/10/2012

- <http://bioestadistico.com/> Análisis de Datos Clínicos y Epidemiológicos, Sociedad Peruana de Bioestadística Última actualización: 02/10/2012

Bases de Datos de la Biblioteca Digital UANL:

- [AMS Journals](#)
- [MathSciNet](#)