

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Estadística
Clave de la asignatura:	BQF-1007
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Bioquímica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta herramientas necesarias para el análisis estadístico de la información, así como para la determinación de modelos y parámetros de los mismos que permitan realizar el modelamiento matemáticos de sistemas y procesos bioquímicos y biotecnológicos.

Dentro de la importancia de la asignatura se tiene:

- Diseñar, optimizar y escalar equipos y procesos en los que se aprovechen de manera sustentable los recursos naturales.
- Participar en el diseño y aplicación de normas y programas de gestión y aseguramiento de la calidad, en empresas e instituciones del ámbito de la Ingeniería Bioquímica
- Formular y evaluar proyectos de Ingeniería Bioquímica con criterios de sustentabilidad.
- Realizar investigación científica y tecnológica en el campo de la Ingeniería Bioquímica y difundir sus resultados.

Esta asignatura consta de cinco unidades que van desde la estadística descriptiva y las variables aleatorias pasando por la estimación y pruebas de hipótesis hasta el, análisis de la regresión y el diseño de experimentos.

Dicha asignatura se relaciona con varias materias, por mencionar algunas, se tiene aseguramiento de calidad; en la unidad 5 con el tema: Ingeniería de la Calidad, en esta unidad se debe de realizar la competencia; Diseñar un experimento donde se aplique la Ingeniería de la calidad. Entre otras materias que tiene relación la asignatura.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Intención didáctica

Se pretende que esta asignatura aporte los fundamentos del análisis estadístico que permita al estudiante de ingeniería bioquímica hacer un uso crítico y objetivo de las herramientas estadísticas para el análisis de datos. De la misma manera se espera que para el logro del objetivo del curso se apoyen de las herramientas computacionales y se haga uso de los paquetes estadísticos comerciales.

- El profesor que imparta esta asignatura debe tener sólidos conocimiento acerca de los fundamentos estadísticos de los diferentes temas del curso, así como hacer uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación y de las herramientas comerciales para el manejo estadístico de datos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Culiacán, Durango, Mérida, Morelia, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tuxtepec, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Culiacán, Durango, Mérida, Morelia, Tehuacán, Tijuana, Tuxtepec, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acayucan, Calkiní, Celaya, Colima, Culiacán, Durango, Irapuato, La Paz, La Región Sierra, Los Ríos, Mazatlán, Mérida, Misantla, Morelia, Tijuana, Tuxtepec, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Resuelve problemas donde se involucren eventos con incertidumbre, analiza procesos estadísticos para toma de decisiones mediante pruebas de hipótesis y un diseño de experimentos aplicado al tipo de proceso aplicando los modelos analíticos apropiados y la obtención de modelos matemáticos que describan el comportamiento de los procesos o sistemas.

5. Competencias previas

Aplica conceptos de álgebra, de teoría de conjuntos, de técnicas de conteo, de cálculo integral, resolver operaciones con matrices, resolver sistemas de ecuaciones lineales y usar software para el desarrollo de aplicaciones.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Estadística descriptiva	1.1 Introducción 1.2 Datos no agrupados 1.3 Datos agrupados 1.4 Medidas de tendencia central 1.5 Representaciones gráficas 1.6 Conjuntos
2	Variables aleatorias discretas y continuas	2.1 Definición de variable aleatoria discreta 2.2 Funciones de distribución de variables aleatorias discretas 2.3 Definición de variable aleatoria continua 2.4 Funciones de distribución de variables aleatorias continuas
3	Estimación y prueba de hipótesis	3.1 Muestreo aleatorio 3.2 Estimación puntual 3.3 Estimación por intervalos de confianza 3.4 Pruebas de hipótesis 3.5 Comparación de estadísticos por pruebas de hipótesis
4	Análisis de la regresión	4.1 Estimación de parámetros 4.2 Prueba de hipótesis en la regresión lineal simple 4.3 Medición de la adecuación del modelo de regresión lineal simple

		4.4	Modelo de regresión múltiple
5	Diseño de experimentos	5.1	Experimentos con un factor
		5.2	Experimentos con dos factores
		5.3	Experimentos con tres factores
		5.4	Diseño de bloques
		5.5	Diseños factoriales
		5.6	Métodos de optimización

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Estadística descriptiva	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Investiga, selecciona y organiza información actualizada y relacionada con la estadística descriptiva para conocer y analizar poblaciones de datos recolectados de diferentes procesos.</p> <p>Hace representaciones gráficas de los datos obtenidos en los procesos productivos y experimentales en diagramas de barras, histogramas, de pastel empleando software.</p> <p>Genéricas: Desarrolla habilidades de investigación para generar pensamiento crítico y la identificación de los criterios de decisión.</p> <p>Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita.</p> <p>Utiliza su capacidad creativa para generar y aplicar nuevas ideas.</p>	<p>Dado un conjunto de datos calcular las medidas de tendencia central y de dispersión como datos no agrupados y como datos agrupados.</p> <p>Realizar casos prácticos donde se muestren distribuciones de frecuencias relativas y acumuladas y a partir de ellas obtener las gráficas tipo histogramas, ojiva, polígono de frecuencia, etc.</p> <p>Mediante el uso de apoyo computacional o uso de calculadora científica avanzada, calcular los estadísticos de un conjunto de datos.</p>
Variables aleatorias discretas y continuas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica las distribuciones de variables aleatorias discretas y continuas para la validación de hipótesis y el</p>	<ul style="list-style-type: none"> Obtener los coeficientes de las funciones de variables aleatorias discretas y continuas, apoyándose

<p>desarrollo de modelos matemáticos.</p> <p>Genéricas: Desarrolla habilidades de investigación para generar pensamiento crítico y la identificación de los criterios de decisión.</p> <p>Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita.</p> <p>Utiliza su capacidad creativa para generar y aplicar nuevas ideas.</p>	<p>con un paquete computacional o bien calculadora científica avanzada a partir de un conjunto de datos de un problema real.</p> <p>Evaluar el ajuste del modelo mediante el coeficiente de determinación (correlación), prueba de falta de ajuste y análisis residual.</p>
<p>Estimación y prueba de hipótesis</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Establece los criterios de muestreo en función de las características de la población.</p> <p>Realiza pruebas de estimación puntual y por intervalos de confianza.</p> <p>Realiza y aplica contrastación de hipótesis para la toma de decisiones o validación de un experimento o proceso.</p> <p>Genéricas: Desarrolla habilidades de investigación para generar pensamiento crítico y la identificación de los criterios de decisión.</p> <p>Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita.</p> <p>Utiliza su capacidad creativa para generar y aplicar nuevas ideas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describir las características principales de los métodos de muestreo mediante un mapa conceptual y realiza un muestreo real de campo con las cartas de colecta de datos y exponer su ensayo en plenaria. • Analiza las características de un estimador puntual mediante un mapa mental y diferenciar de un estimador por intervalo de confianza. • Conoce y discute el concepto de prueba de hipótesis y significado de los errores de tipo I y tipo II mediante un diaporama donde se incluyan aplicaciones reales de los tipos de hipótesis. • Resuelve problemas y casos prácticos, estableciendo las hipótesis adecuadas y realizar su prueba, tomando como dinámica el trabajo colaborativo.

Análisis de la regresión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica los modelos de regresión lineal y múltiple para la validación de hipótesis y el desarrollo de modelos matemáticos.</p> <p>Genéricas: Desarrolla habilidades de investigación para generar pensamiento crítico y la identificación de los criterios de decisión.</p> <p>Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita.</p> <p>Utiliza su capacidad creativa para generar y aplicar nuevas ideas.</p>	<p>Obtiene los coeficientes de la regresión lineal simple y múltiple, apoyándose con un paquete computacional o bien calculadora científica avanzada a partir de un conjunto de datos de un problema real.</p>
Diseño de experimentos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Desarrolla diseños experimentales para análisis de procesos o proyectos de investigación, evaluando estos con las herramientas estadísticas adecuadas</p> <p>Genéricas: Desarrolla habilidades de investigación para generar pensamiento crítico y la identificación de los criterios de decisión.</p> <p>Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita.</p> <p>Utiliza su capacidad creativa para generar y aplicar nuevas ideas.</p>	<p>Elabora un resumen sobre las características de los diseños experimentales y lo discute en plenaria, evaluando con las herramientas estadísticas adecuadas.</p> <p>Realiza un análisis estadístico de resultados obtenidos en la evaluación de uno, dos o tres factores sobre la respuesta en un proceso o fenómeno; explica en clase.</p> <p>Calcula las diferencias entre las medias de tratamientos, utilizando los métodos estudiados.</p> <p>Presenta ejemplos prácticos en los que se aplique el diseño de cuadro</p>

	<p>latino tales como el diseño de medios de cultivo.</p> <p>Desarrolla un diseño experimental factorial 2k hipotético o real y determina los efectos principales y análisis de varianza explicando claramente sus resultados en exposición plenaria.</p>
--	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Delimitación de una población para la obtención de datos y cálculo de descriptores de tendencia central. • Transformación de la información en contenido visual como gráficas y diagramas • Utilización de datos reales en distribuciones de variables aleatorias discretas • Utilización de datos reales en distribuciones de variables aleatorias continuas • Utilizar diferentes técnicas de muestreo según las características de una población real • Estimaciones puntuales y de intervalo de parámetros para poblaciones reales • Determinación de hipótesis nula y alternas y su significado para procesos naturales y experimentales reales • Estimación de parámetros para una población normal utilizando los modelos de regresión y su adecuación • Comparación de poblaciones experimentales reales utilizando los modelos de análisis de varianza con uno o más factores y por bloques • Diseño de experimentos para utilizar los diferentes modelos factoriales

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que plantee 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

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

1. Cuestionarios escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y [SEP] prácticos, de acuerdo al programa Aprendizaje Basado en Problemas.
2. Discusión grupal de diversos temas teóricos y prácticos donde se aplica los modelos estadísticos.
3. Análisis y resolución de problemas mediante los modelos estadísticos
4. Diseño estadístico de investigación real y supuesta, aplicada en las áreas de la Ingeniería Bioquímica.
5. Desempeño en la realización de prácticas: presentación de informes y [SEP] discusión de resultados experimentales.
6. Manejo adecuado de paquetería estadística.

11. Fuentes de información

1. Montgomery, D.C. y Runger G.C. *Probabilidad y Estadística Aplicada a la Ingeniería*. México, DF. Limusa-Wiley, 2002.
2. Montgomery Douglas C. *Diseño y Análisis de Experimentos*. México, DF. Grupo Iberoamericana, 1986.
3. Walpole Roland y Raymond Myers. *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. México, DF. Pearson-Educación, 2000.
4. Montgomery, D. C. y Runger, G. C. *Applied Statistics and Probability for Engineers*. United States of America. John Wiley & Sons, Inc. 2003
5. Marques de Cantú, María J. *Probabilidad y Estadística para Ciencias Químico Biológicas*. México. McGraw Hill, 1980.

6. Box, G.E., Hunter, W.G., Hunter, J.S. *Estadística para Investigadores*. México, DF. Reverte, S.A., 1999.
7. Wayne w. Daniels. *Bioestadística*. México. Limusa-Wiley, 2002.