

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

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

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 biotecnológicos.

La asignatura aportará al perfil profesional del Ingeniero Bioquímico las siguientes competencias.

- Diseñar, seleccionar, adaptar, controlar, simular, optimizar y escalar equipos y procesos en los que se aprovechen de manera sustentable los recursos bióticos
- 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

Intención didáctica.

Se pretende que esta asignatura aporte los fundamentos del análisis estadístico que permita al estudiante de ingeniería bioquímica hacer un uso crítico 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.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas: <ul style="list-style-type: none">• Investigar, seleccionar y organizar información actualizada relacionada.• Recopilar información experimental y organizarla.• Hacer representaciones gráficas de la información experimental en	Competencias genéricas: Competencias instrumentales <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
---	---

* Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

<p>diagramas de barras, histogramas, de pastel empleando software.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y clasificar las variables de un experimento o proceso. • Establecer los criterios de muestreo en función de las características de la población. • Hacer pruebas de estimación puntual y por intervalos de confianza. • Realizar contrastación de hipótesis para la toma de decisiones o validación de un experimento o proceso. • Aplicar la regresión lineal y lineal múltiple para la validación de hipótesis y el desarrollo de modelos matemáticos. • Desarrollar diseños experimentales para en análisis de procesos o proyectos de investigación, evaluándolos con las herramientas estadísticas adecuadas. 	<p>computadora</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	Evento
IT de Villahermosa Del 7 al 11 de septiembre de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: IT de Celaya IT de Culiacán IT de Durango IT de Mérida IT de Morelia IT de Tepic IT de Tijuana IT de Tuxtepec	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la formación y desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ingeniería Bioquímica

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Morelia 14 de septiembre de 2009 a 5 de febrero de 2010	IT de Veracruz IT de Villahermosa ITS de Tehuacán Representante de la Academia de Ingeniería Bioquímica	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Bioquímica
IT de Celaya Del 8 al 12 de febrero de 2010	Representantes de los Institutos Tecnológicos participantes de: IT de Celaya IT de Culiacán IT de Durango IT de Mérida IT de Morelia IT de Tijuana IT de Tuxtepec IT de Veracruz IT de Villahermosa ITS de Tehuacán	Reunión Nacional de Consolidación de la carrea de Ingeniería Bioquímica

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Adquirir competencia para el analizar estadístico de información de procesos, para la determinación de parámetros mediante pruebas de hipótesis y apara el diseño de experimentos, asó como para la obtención de modelos matemáticos que describan el comportamiento de los proceso o sistemas.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Usar software programación para de desarrollo de aplicaciones.
- Realizar operaciones con matrices
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Estadística descriptiva.	1.1. Introducción. 1.2. Datos no agrupados. 1.3. Datos agrupados. 1.4. Representación gráfica.
2	Variables aleatorias discretas y continuas.	2.1. Definición de variable aleatoria discreta. 2.2. Función de distribución de una variable aleatoria según sus características. 2.3. Definición de variable aleatoria continúa. 2.4. Teorema de Chebyshev. 2.5. Distribución de t student. 2.6. Distribución X ² (chi-cuadrada). 2.7. Distribución F

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. Ajuste de distribuciones de frecuencia a distribuciones de probabilidad a una distribución Normal. 3.6. Estadística no paramétrica.
4	Análisis de la regresión	4.1. Terminología de la regresión. 4.2. Estimación de parámetros. 4.3. Prueba de hipótesis en la regresión lineal simple. 4.4. Medición de la adecuación del modelo de regresión lineal simple. 4.5. Modelo de regresión múltiple.
5	Diseños de experimentos	5.1. Experimentos con un factor. 5.2. Experimentos con dos factores. 5.3. Experimentos con tres factores. 5.4. Comparación de las medias de los tratamientos. 5.5. Diseño de bloques totalmente aleatorizado. 5.6. Diseños factoriales: 5.6.1. Definición de diseños factoriales 2K. 5.6.2. Diseños Factoriales Fraccionales. 5.7. Métodos de Optimización.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Organizar talleres de solución de casos prácticos
- Organizar sesiones grupales de discusión
- Promover la investigación
- Fomentar el trabajo en equipo
- Propiciar el uso de paquetes estadísticos tales como SPSS, SAS, STAT, STATGRAPHICS, STAT-VIEW, MINITAB, MATH CAD, entre otros y, calculadora científica avanzada.
- Realizar investigación de campo y documental
- Analizar casos específicos
- Fomentar la elaboración de ensayos, resúmenes, gráficas, entre otros.
- Solución de casos prácticos, participación individual y en grupo.
- Diseño estadístico de una investigación real o supuesta, aplicada en las áreas de la Ingeniería Bioquímica

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Ensayos, resúmenes, gráficas, solución de casos prácticos, entre otros.
- Participación individual y en equipo
- Diseño estadístico de la investigación real o supuesta, aplicada en las áreas de la Ingeniería Bioquímica.
- Manejo adecuado de paquetería estadística

- Exámenes escritos

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Estadística descriptiva

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Investigar, seleccionar y organizar información actualizada relacionada</p> <p>Recopilar información experimental y organizarla.</p> <p>Hacer representaciones gráficas de la información experimental en diagramas de barras, histogramas, de pastel empleando software.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dado un conjunto de datos calcular las medidas de tendencia central y de dispersión como datos no agrupados y como datos agrupados. • Realizar la distribución de frecuencias relativas y acumuladas y a partir de ellas obtener las gráficas tipo histogramas, ojiva, polígono de frecuencia, etc. • Mediante el uso de apoyo computacional o uso de calculadora científica avanzada, calcular los estadísticos de un conjunto de datos.

Unidad 2: Análisis de la regresión

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Aplicar la regresión lineal y múltiple para la validación de hipótesis y el desarrollo de modelos matemáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener los coeficientes de regresión de un modelo lineal simple o múltiple, apoyándose con un paquete computacional o bien calculadora científica avanzada a partir de un conjunto de datos de un problema real • Evaluar el ajuste del modelo mediante el coeficiente de determinación (correlación), prueba de falta de ajuste y análisis residual. • Establecer los intervalos de confianza y prueba de hipótesis para los coeficientes del modelo de regresión.

Unidad 3: Estimación y prueba de hipótesis.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Establecer los criterios de muestreo en función de las características de la población.</p> <p>Hacer pruebas de estimación puntual y por intervalos de confianza.</p> <p>Realizar contrastación de hipótesis para la toma de decisiones o validación de un experimento o proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir la importancia que desempeña la estimación de parámetros investigando o citando problemas reales. • Describir las características principales de los métodos de muestreo y realizar un muestreo real de campo y exponer su ensayo en plenaria. • Analizar las características de un estimador puntual y diferenciar de un estimador por intervalo de confianza. • Discutir el concepto de prueba de hipótesis y significado de los errores de tipo I y tipo II. • Resolver problemas estableciendo las hipótesis adecuadas y realizar su prueba

	<p>para un parámetro o diferencia entre dos parámetros, e interpretar claramente sus resultados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar un conjunto de datos para determinar a que tipo de modelo de distribución de probabilidad se ajusta la población de donde provienen. • Distinguir cuando debe aplicar los métodos de contraste no paramétricos, y exponer ejemplos en plenaria.
--	--

Unidad 4: Variables aleatorias discretas y continuas.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Identificar y clasificar las variables de un experimento o proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir la diferencia entre variables aleatorias discretas y continuas mediante ejemplos prácticos. • Obtener la distribución de probabilidad puntual y acumulada de una variable discreta; calcular su valor esperado y varianza. • Calcular la distribución conjunta de dos variables aleatorias, su distribución marginal y covarianza. • Analizar las características de un modelo de distribución de probabilidad de tipo: binomial, geométrica, hipergeométrica, Poisson. • Resolver problemas apegados a situaciones reales ya sea mediante el calculo numérico o sus tablas correspondientes al modelo apropiado. • Definir una variable aleatoria continua e identificar de manera gráfica, a qué función de densidad se ajusta. • Calcular la esperanza y varianza de una variable aleatoria continua dada su función de densidad probabilidad. • Identificar las características de las funciones de distribución de probabilidad Normal, t-student, Ji-cuadrada y F. • Resolver problemas mediante la aplicación de las funciones de densidad de probabilidad apropiadas a la solución.

Unidad 5: Diseños de experimentos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Desarrollar diseños experimentales para en análisis de procesos o proyectos de investigación,	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un resumen sobre las características de los diseños experimentales y discutirlo en plenaria.

<p>evaluándolos con las herramientas estadísticas adecuadas. •</p> <p>Desarrollar diseños experimentales para en análisis de procesos o proyectos de investigación, evaluándolos con las herramientas estadísticas adecuadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Citar ejemplos prácticos y señalar las diferencias entre un modelo de efectos fijos y uno de efectos aleatorios. • Realizar en análisis estadístico de resultados obtenidos en la evaluación de uno, dos o tres factores sobre la respuesta en un proceso o fenómeno; explicar en clase. • Calcular las diferencias entre las medias de tratamientos, utilizando los métodos estudiados. • Discutir en clase las implicaciones sobre el proceso de bloqueo y realizar el análisis estadístico de resultados obtenidos en un diseño de bloques aleatorios. • Presentar ejemplos prácticos en los que se aplique el diseño de cuadro latino tales como el diseño de medios de cultivo. • Elaborar un ensayo sobre la estructura, ventajas y desventajas de los diseños factoriales completos y diseños factoriales fraccionados y discutirlo en clase. • Interpretar el significado del efecto de los factores en forma individual y en forma combinada sobre la variable de respuesta y resolver serie de problemas. • Desarrollar un diseño experimental factorial 2k hipotético o real y determinar los efectos principales y análisis de varianza explicando claramente sus resultados en exposición plenaria. • Generar con precisión los resultados del manejo de los datos obtenidos en un diseño experimental aplicado en el área de ingeniería, utilizando un paquete computacional e interpretar con claridad el análisis de varianza. • Realizar investigación documental y elaborar un resumen sobre la utilidad del proceso de optimización de factores que intervienen en un diseño experimental y discutirlo en clase, complementando con ejemplos reales. • Aplicar el método de máxima pendiente para discriminar y optimizar la magnitud de factores en un diseño experimental. • Realizar un proceso hipotético o real, con todas sus etapas para optimizar la magnitud de los niveles de factores
---	--

	<p>significativos explicando claramente su desarrollo en exposición plenaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el método de superficies de respuesta para discriminar y optimizar la magnitud de los niveles de los factores de un diseño experimental, explicando claramente su desarrollo en clase. • Generar el manejo y análisis de los resultados de la variable de respuesta en un diseño experimental, a través de los métodos de máxima pendiente y de superficie de respuesta, utilizando un paquete estadístico.
--	--

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Walpole Roland y Raymond Myers. *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. México, DF. Pearson-Educación, 2000.
2. Mendenhall William. *Estadística para Administradores*. Grupo Iberoamericana, 1990.
3. Gil Said Infante. *Métodos Estadísticos*. México, DF. Trillas, 1984.
4. Marques de Cantú, María J. *Probabilidad y Estadística para Ciencias Químico Biológicas*. México. McGraw Hill, 1980.
5. Wayne w. Daniels. *Bioestadística*. México. Limusa-Wiley, 2002.
6. Montgomery, D.C. y Runger G.C. *Probabilidad y Estadística Aplicada a la Ingeniería*. México, DF. Limusa-Wiley, 2002.
7. Box, G.E., Hunter, W.G., Hunter, J.S. *Estadística para Investigadores*. México, DF. Reverte, S.A., 1999.
8. Cochran., William, G., y Cox, G.M. *Diseños Experimentales*. México, DF. Trillas, 1983.
9. Montgomery Douglas C. *Diseño y Análisis de Experimentos*. México, DF. Grupo Iberoamericana, 1986.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Estudio de campo para la generación de medidas de tendencia central y de dispersión.
- Probar una hipótesis proporcionada por el grupo, de un caso real
- Análisis de diseños experimentales presentados en literatura
- Realizar investigaciones documentales de aplicaciones prácticas de las técnicas estadísticas
- Manejo de paquetes estadísticos como STATGRAPHICS, SAS, SSPS, MINITAB, EXCEL, MATH CAD, entre otros.