

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Probabilidad y Estadística
Clave de la asignatura:	AEC-1053
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Logística e Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Logística e Industrial los elementos básicos para hacer una descripción de un fenómeno de interés por medio de la estimación de los estadísticos necesarios para su análisis a partir de una muestra de estudio seleccionada. Proporciona los elementos para entender los principios probabilísticos aleatorios que rigen las relaciones tanto a priori como a posteriori del fenómeno bajo estudio. Permite conocer el comportamiento que asumen los fenómenos más comunes que pueden ser estudiados por la probabilidad y estadística. Analiza información cuantitativa y cualitativa del campo de la logística y la industria.

Probabilidad y Estadística consiste en los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad y la estadística descriptiva de datos agrupados y no agrupados. Se enseña como razonar de manera lógica la toma de decisiones en presencia de incertidumbre y variación. Se plantea como una asignatura básica de la carrera de Ingeniería en Logística e Industrial.

El programa de este curso incluye el estudio y aplicación de las técnicas de la Estadística, aporta los conceptos y métodos de Probabilidad, modela fenómenos aleatorios, resuelve problemas reales, respalda la toma de decisiones, estudia variables aleatorias, tanto de tipo discreto como de tipo continuo.

La competencia específica de la asignatura de Probabilidad y Estadística provee las bases para Estadística Inferencial I y Estadística Inferencial II. Los temas de variables aleatorias continuas y discretas son base para líneas de espera en la asignatura de Investigación de Operaciones II. Los temas de medidas de tendencia central y de dispersión son competencias previas para la asignatura de Administración de Operaciones I. Las distribuciones discretas y continuas son básicas para el estudio de herramientas básicas en la asignatura de Control Estadístico de la Calidad, así como en simulación de eventos discretos de la asignatura de Simulación. Los temas de las asignaturas anteriores son competencias previas para Logística y Cadenas de Suministro así como en Gestión de los Sistemas de Calidad y Administración del Mantenimiento, por lo que se pueden elaborar proyectos integradores con cualquiera de ellas.

Intención didáctica

Se organiza el temario de Probabilidad y Estadística en seis temas.

En el primer tema el de estadística descriptiva recolecta, clasifica y ordena información o datos de

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

rasgos que definen a una población o una muestra. Se abordan también los conceptos de estadística descriptiva, con la finalidad de que el alumno analice y represente gráficamente conjuntos de datos tomados de una situación real, haciendo una interpretación y descripción del fenómeno en términos de tendencia central y grado de dispersión a partir de poblaciones o muestras derivadas de éstas, tanto en datos agrupados como en no agrupados.

En el tema dos se inicia con el estudio de teoría de conjunto como una herramienta para determinar el espacio muestral. La segunda parte es técnicas de conteo que define dichos espacios utilizando el principio aditivo y multiplicativo.

El tema tres permite al estudiante introducirse al estudio de los fenómenos aleatorios probabilísticos: de tipo clásico, de frecuencia relativa y subjetiva. Desarrollar los axiomas de probabilidad, con una visión más al enfoque clásico, sus reglas y comprensión de resultados en eventos de tipo independiente y dependiente, y sus aplicaciones en el campo de la Ingeniería en Logística e Industrial.

El tema cuatro permite al estudiante conocer y desarrollar los conceptos de variables aleatorias discretas y continuas además de sus propiedades. Las fórmulas más usuales en aplicaciones en el campo de la ingeniería en logística e Industrial. Así como las principales funciones de densidad, y sus aplicaciones en el campo de la Ingeniería en Logística e Industrial.

Las distribuciones de probabilidad discretas del tema cinco tratan del comportamiento de la variable aleatoria discreta relacionada con su probabilidad. Aquí se resuelven problemas que conducen a la toma de decisiones en el ámbito de la industria y la logística estimando el nivel de incertidumbre.

Finalmente, en el tema seis de distribuciones de probabilidad continuas se utilizarán en una gran variedad de fenómenos donde podemos aproximar al comportamiento de una distribución continua y en especial a la distribución normal.

La asignatura permite identificar los problemas que son susceptibles de ser analizados desde el campo ocupacional en logística e industrial. Además, debe permitirle estructurar métodos de análisis propios para la investigación a partir del conocimiento de las formas en que los fenómenos aleatorios se presentan. Le permite identificar los problemas que son susceptibles de ser analizados desde el campo ocupacional en logística e Industrial. Además, debe permitirle al estudiante estructurar métodos de análisis propios para la investigación a partir del conocimiento de las formas en que los fenómenos aleatorios se presentan.

Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza, que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiera características tales como: la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

El docente de Probabilidad y Estadística debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente. El docente de Probabilidad y Estadística debe de estar realizando actividades de investigación.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, Acapulco, Aguascalientes, Apizaco, Boca Río, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Chiná, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Victoria, Colima, Comitán, Cuautla, Durango, El Llano de Aguascalientes, Huixquilucan, Valle Bravo, Guaymas, Huatabampo, Huejutla, Iguala, La Laguna, La Paz, La Zona Maya, León, Lerma, Linares, Los Mochis, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Puebla, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Zacatepec, Altiplano de Tlaxcala, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Fresnillo, Irapuato, La Sierra Norte Puebla, Macuspana, Naranjos, Pátzcuaro, Poza Rica, Progreso, Puerto Vallarta, Tacámbaro, Tamazula Gordiano, Tlaxco, Venustiano Carranza, Zacapoxtla, Zongólica y Oriente del Estado Hidalgo.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Morelia del 10 al 13 de septiembre de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Asignaturas Equivalentes del</p>

	<p>del Río, Celaya, CRODE Celaya, Cerro Azul, Chihuahua, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Hidalgo, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Coacalco, Colima, Iguala, La Laguna, Lerdo, Los Cabos, Matamoros, Mérida, Morelia, Motúl, Múzquiz, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de México, Orizaba, Pachuca, Progreso, Purhepecha, Salvatierra, San Juan del Río, Santiago Papasquiari, Tantoyuca, Tepic, Tlatlauquitpec, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.</p>	<p>SNIT.</p>
--	---	--------------

4. Competencia a desarrollar

Competencia específica de la asignatura

Aplica los conceptos de la teoría de la probabilidad y estadística para organizar, clasificar, analizar e interpretar datos para la toma de decisiones en aplicaciones de industrial y logística.

5. Competencias previas

- Resuelve y grafica funciones algebraicas para interpretar su comportamiento.
- Calcula integrales definidas para determinar áreas bajo la curva.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Estadística Descriptiva.	<p>1.1 Introducción, notación sumatoria. 1.1.1 Datos no agrupados. 1.1.2 Medidas de tendencia central. 1.1.3 Medidas de posición. 1.1.4 Medidas de dispersión. 1.1.5 Medidas de forma. 1.2 Datos agrupados. 1.2.1 Tabla de frecuencia. 1.2.2 Medidas de tendencia central y de posición. 1.2.3 Medidas de dispersión. 1.2.4 Medidas de asimetría y curtosis. 1.3 Representaciones gráficas. 1.3.1 Diagrama de Dispersión. 1.4 Teorema de Chebyshev.</p>
2	Conjuntos y Técnicas de Conteo.	<p>2.1 Conjuntos 2.1.1 Definiciones</p>

		2.1.2 Operaciones: Unión, intersección, complemento, diferencia. 2.1.3 Diagrama de Venn. 2.1.4 Leyes: conmutativa, asociativa, distributiva. 2.1.5 Diagrama de árbol. 2.1.6 Espacio muestral. 2.1.7 Tipos de Evento 2.2 Técnicas de conteo 2.2.1 Principio multiplicativo. 2.2.2 Principio aditivo. 2.2.3 Permutaciones, combinaciones, permutación circular, permutación con repetición. 2.3 Espacio muestral y eventos.
3	Fundamentos de Probabilidad.	3.1 Concepto clásico y como frecuencia relativa. 3.2 Axiomas y teoremas. 3.3 Probabilidad clásica: Espacio finito equiparable. 3.4 Probabilidad condicional e independencia. 3.5 Teorema de Bayes. 3.6 Distribución Marginal Conjunta.
4	Variables Aleatorias.	4.1 Variables aleatorias discretas: 4.1.1 Distribución de probabilidad en forma general. 4.1.2 Valor esperado. 4.1.3 Variancia, desviación estándar. 4.1.4 Función acumulada. 4.2 Variables aleatorias Continuas: 4.2.1 Distribución de probabilidad en forma general. 4.2.2 Valor esperado. 4.2.3 Variancia, desviación estándar. 4.2.4 Función acumulada. 4.2.5 Cálculos de probabilidad.
5	Distribuciones de Probabilidad Discretas.	5.1 Distribución Binomial. 5.2 Distribución Hipergeométrica. 5.2.1 Aproximación de la Hipergeométrica por la Binomial. 5.3 Distribución Geométrica. 5.4 Distribución Multinomial. 5.5 Distribución de Poisson. 5.6 Aproximación de la Binomial por la de Poisson. 5.7 Distribución Binomial Negativa. 5.8 Distribución Uniforme (Discreta).
6	Distribuciones de Probabilidad Continuas.	6.1 Distribución Uniforme (continua). 6.2 Distribución Exponencial. 6.3 Distribución Gamma. 6.4 Distribución Normal. 6.4.1 Aproximación de la Binomial a la Normal.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Estadística Descriptiva.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Comprende los conceptos básicos de la estadística descriptiva para el análisis, organización y presentación de datos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener información de diferentes fuentes sobre los conceptos básicos de estadística: definición, teoría de decisión, población, muestra aleatoria, parámetros aleatorios. • Discutir la información encontrada y llegar a definiciones conjuntas. • Elaborar un mapa conceptual de la información analizada. • Determinar la descripción de los datos correspondientes a través de ejercicios. • Obtener información por grupos de trabajo sobre las medidas de tendencia central: media aritmética, geométrica, ponderada, mediana y moda y las de dispersión: varianza, desviación estándar, desviación media, desviación mediana y rango. • Formar grupos de trabajo donde cada uno deberá presentar un ejemplo del ambiente real donde se calculen las medidas de tendencia central y de dispersión, explicando la importancia de cada una de ellas para el análisis de los datos. • Resolver problemas que involucren medidas de tendencia central y de dispersión utilizando TIC's. • Discutir las características de las distribuciones de frecuencia, identificando su utilización en problemas específicos. • Utilizar TIC's para elaborar diferentes histogramas, con información correspondiente a un problema del medio cotidiano.
Conjuntos y Técnicas de Conteo.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Aplica la teoría de conjuntos y las técnicas de conteo para determinar el espacio muestral de un experimento.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende la teoría de conjuntos mediante la resolución de problemas analíticos y en diagramas de Venn. • Buscar en diferentes fuentes los principios aditivo y multiplicativo y los conceptos de de permutaciones y combinaciones, diagrama de árbol. • Identificar los principios aditivo y



<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 	<p>multiplicativo en grupos de trabajo mediante la resolución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentar ejemplos de notación factorial, analizarlos en grupo y resolver diferentes ejercicios. • Discutir en plenaria y llegar a una definición común sobre los conceptos de permutaciones y combinaciones. • Resolver ejercicios relacionados con permutaciones y combinaciones • Analizar en grupos de trabajo el teorema del binomio planteando su aplicación en la solución de problemas específicos en ingeniería. • Elaborar un mapa conceptual donde se especifiquen las diferentes técnicas de conteo, sus características y fórmulas. • Utilizar TIC's para resolver problemas sobre técnicas de conteo.
--	--

Fundamentos de Probabilidad.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Utiliza los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad para aplicarlos en la solución de problemas de ingeniería.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar información y presentarla en grupos de trabajo sobre el desarrollo histórico de la probabilidad. • Parafrasear individualmente los principales axiomas y teoremas para la solución de problemas de probabilidad con técnicas de conteo. • Determinar las probabilidades de eventos simples y los espacios muestrales mediante juegos de azar en grupos de trabajo. • Resolver ejercicios y problemas en grupos de trabajo que impliquen el cálculo de la probabilidad utilizando técnicas de conteo. • Analizar el concepto de probabilidad condicional dependiente e independiente mediante la solución de problemas. • Identificar la aplicación de la ley multiplicativa en la solución de problemas de cálculo de probabilidad en eventos mediante la construcción de ejemplos en grupos de trabajo. • Construir en plenaria ejercicios que involucren el teorema de Bayes, relacionados con el área de las ciencias computacionales.

	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar TIC's para resolver problemas sobre probabilidades.
Variables Aleatorias.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica el tipo de variable aleatoria de un experimento para calcular estadísticos y visualizar el comportamiento de la variable.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de información sobre los tipos de variables aleatorias discretas y continuas. Establecer la función de probabilidad de una variable aleatoria discreta y continua a partir de una situación real o simulada, y calcular sus propiedades: la esperanza matemática, varianza y desviación estándar, coeficiente de variabilidad, interpretación y su representación gráfica. Utilizar TIC's para resolver problemas sobre variables aleatorias.
Distribuciones de Probabilidad Discretas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica las funciones de distribución de probabilidad discretas para la solución de problemas de aplicación en ingeniería industrial y logística.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> Buscar en diferentes fuentes de información las distribuciones: binomial, hipergeométrica, Poisson. Presentar en plenaria, mediante grupos de trabajo, la definición, características y proceso de cálculo de las distribuciones investigadas. Resolver ejercicios y problemas donde se aplique las diferentes distribuciones de probabilidad discretas. Analizar y discutir en grupos de trabajo las propiedades de la curva binomial. Utilizar TIC's para resolver problemas de las diferentes distribuciones discretas.
Distribuciones de Probabilidad Continuas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica las funciones de distribución de probabilidad continuas para la solución de problemas de aplicación en ingeniería industrial y logística.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Buscar en diferentes fuentes de información las distribuciones: Uniforme, Exponencial, Normal, t-student Presentar en plenaria, mediante grupos de trabajo, la definición, características y proceso de cálculo de las distribuciones investigadas. Resolver ejercicios y problemas donde se

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. 	<p>aplique las diferentes distribuciones de probabilidad continuas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar TIC's para resolver problemas de las diferentes distribuciones continuas.
---	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una visita de campo para obtener datos. • Representar los datos mediante histogramas y analizar las medidas de tendencia central y su dispersión, utilizando TIC's. • Determinar las probabilidades de eventos simples y espacios muestrales mediante el uso de juegos de azar. • Comprobar el Teorema de Bayes mediante eventos simples. • Resolver problemas de las diferentes distribuciones muestrales. • Elaborar sus gráficos y comprobar los resultados mediante el uso de TIC's. • Realizar una visita de campo para obtener datos. • Desarrollo por equipos de trabajo con los estudiantes de la colección de una muestra de datos grande, para su análisis, aplicando las técnicas y métodos de trabajo desarrollados a lo largo del curso y su presentación por avances para cada tema. • Realizar en forma individual o por equipos, los problemas propuestos en el curso en el área logística o industrial con análisis de resultados obtenidos en cada unidad del temario. <p>TIC's propuestos a utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Excel • Statgraphics (www.statgraphics.com) • Minitab. • SPSS • Softwares Matemáticos: Mathcad, Maple, Scientific Workplace, Mathematica, Matlab.

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé 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 meta cognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias, proyecto de asignatura o integrador y cuestionarios.

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que me permite constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Anderson, D. R. (2008). *Estadística para administración y economía*. (10^a. ed.) México : Cengage Learning.
2. Berenson, M. (2006). *Estadística para administración*. (4^a. ed.) México : Pearson Educación.
3. Carot, V. (2006). *Control estadístico de la calidad*. España : Alfaomega.
4. Devore, J. L. (2012) *Probabilidad y estadística para ingenierías y ciencia*. (8^a. ed.) México : Cengage Learning.
5. Gamiz, B. E. (2012). *Probabilidad y estadística con prácticas en Excel*. (3^a. ed.) México : JIT Press.
6. Gutiérrez, P. H. (2012). *Análisis y diseño de experimentos*. (3^a. ed.) México : McGraw-Hill
7. Gutiérrez, P. H. (2009). *Control estadístico de calidad y seis sigma*. (2^a. ed) México : McGraw-Hill.
8. Hines, W. (2009) *Probabilidad y estadística para ingeniería* (4^a. ed.) México : CECSA : Grupo Editorial Patria.
9. Johnson, R. A. (2012) *Probabilidad y estadística para ingenieros*. (8^a. ed.) México : Pearson Educación.
10. Kazmier, L. (2006). *Estadística aplicada a administración y economía*. (4^a. ed.) México : McGraw-Hill.
11. Larson, H. J. (1992). *Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística*. México : Limusa.
12. Levine, D. M. (2010) *Estadística para administración y economía*. (7^a. ed.) México : Pearson Educación.
13. Mendenhall, W. (2010). *Introducción a la Probabilidad y Estadística*. (13^a. ed.) México: Cengage Learning.
14. Montgomery, D. C. (2011). *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. (2^a. ed.) México : Limusa : Wiley.
15. Quezada, L. (2010). *Estadística para ingenieros*. México : Empresa Editora Macro.
16. Rodríguez, F. J. (2008). *Estadística para administración*. México : Grupo Editorial Patria.
17. Spiegel, M. (2010). *Fórmulas y tablas de matemática aplicada*. (3^a. ed.) México : McGraw-Hill
18. Spiegel, M. (2010). *Teoría y problemas de Probabilidad y estadística*. (3^a. Ed.) México : McGraw-Hill.
19. Wackerly, D. D. (2010). *Estadística matemática con aplicaciones*. (7^a. ed.) México : Cengage Learning.
20. Walpole, R. E. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (9^a. ed) México : Pearson Educación.