



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Probabilidad y Estadística
Clave de la asignatura:	AEF-24xx
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Desarrollo Web, Ingeniería en Ciencia de Datos, Ingeniería en Inteligencia Artificial e Ingeniería en Ciberseguridad.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Desarrollo Web, Ingeniero en Ciencia de Datos, Ingeniero en Inteligencia Artificial e Ingeniero en Ciberseguridad 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.</p> <p>La asignatura de probabilidad y estadística se considera una materia básica y se ubicada al inicio de las carreras. Contiene los conceptos básicos de la teoría de estadística descriptiva, así como la construcción y desarrollo del concepto de probabilidad.</p> <p>El programa incluye el estudio de variables aleatorias con el propósito de proporcionar al estudiante las herramientas necesarias para comprender, modelar y analizar fenómenos aleatorios, lo que es fundamental para aplicar métodos estadísticos de manera efectiva y tomar decisiones informadas en diversas áreas, así mismo, para resolver problemas reales, hacer inferencias y dar soporte a la toma de decisiones.</p> <p>Probabilidad y Estadística provee los conocimientos básicos sobre conceptos de probabilidad para la asignatura Estadística Inferencial y en aquellas otras donde se tengan que desarrollar proyectos integradores con cualquiera de esas asignaturas.</p>
Intención didáctica
<p>La asignatura se desarrolla en 4 temas.</p> <p>El primero, dedicado al estudio de la estadística descriptiva, aborda el concepto de muestra y población, tipos de variables estadísticas, las medidas de tendencia central y de dispersión tanto para datos agrupados como no agrupados.</p> <p>El tema dos inicia con el estudio de la teoría de conjuntos como base para determinar el espacio muestral de un experimento, las técnicas de conteo que definen dichos espacios utilizando el principio aditivo y multiplicativo. Se concluye introduciendo el concepto de probabilidad y la regla de Bayes.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En el tema tres se define el concepto de variable aleatoria discreta y se estudian las distribuciones aleatorias discretas. El estudiante las utilizará para definir en un evento el tipo de resultados de acuerdo con los experimentos que esté realizando, ya sea de estudio de mercado, de procesos industriales, etc.

El tema cuatro define el concepto de variable aleatoria continua, así como las distribuciones de probabilidad y el comportamiento de la variable aleatoria relacionada con su probabilidad. Aquí se resuelven problemas que conducen a la toma de decisiones estimando el nivel de incertidumbre. Finalmente se revisan la distribución t-student, Chi cuadrada y F, las cuales aportan elementos para el aprendizaje de la Estadística Inferencial y especialmente la distribución normal: ecuación, gráficas, tablas y aplicaciones.

En cada tema se sugiere el uso de software especializado como una herramienta que fortalezca las estrategias de enseñanza, aprendizaje y el desarrollo de habilidades computacionales.

Es fundamental que la estudiante reconozca y tome conciencia de las actividades que hacen, fomente hábitos de estudio y de trabajo en equipo que se desga en equipo que se desga en lo que curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el entusiasmo, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía. El profesor de probabilidad y estadística debe promover un aprendizaje activo y efectivo entre los estudiantes, al mismo tiempo que demuestra un dominio sólido de los conceptos y herramientas relevantes para el curso. Es crucial que tenga una comprensión sólida de los conceptos de probabilidad y estadística, así como un dominio de las herramientas computacionales que contribuyan al análisis de problemas pertinentes. Además, debe proporcionar retroalimentación constructiva sobre el desempeño de los estudiantes en las tareas y evaluaciones, destacando tanto los aciertos como las áreas de mejora.



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México del 4 al 6 de marzo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Cerro Azul, Ciudad Juárez, La Paz, Jiquilpan, Mérida, Morelia, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa. Institutos Tecnológicos Superiores de La Región Carbonífera, Las Choapas	Propuesta sintética de la carrera de Ingeniería en Ciberseguridad.
Tecnológico Nacional de México del 22 al 26 de abril del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Cerro Azul, Ciudad Juárez, La Paz, Jiquilpan, Mérida, Morelia, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa. Institutos Tecnológicos Superiores de La Región Carbonífera, Las Choapas. Representante de Ciencias Básica de los Institutos de: Celaya, Morelia CENIDET y CIIDET.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Ciberseguridad
Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Cerro Azul, Jiquilpan, Mérida, Villahermosa. Institutos Tecnológicos Superiores de La Región Carbonífera, Las Choapas	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería en Ciberseguridad.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Aplica los conceptos de la teoría de la probabilidad y estadística para organizar, clasificar, analizar, representar e interpretar datos para la toma de decisiones en aplicaciones de las distintas ingenierías.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Conoce y aplica la teoría de conjuntos para definir el espacio muestral. Maneja las operaciones elementales del álgebra. Analiza y grafica funciones algebraicas para interpretar su comportamiento.
--



- Calcula integrales definidas para determinar áreas bajo una curva.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Estadística descriptiva.	1.1 Conceptos Básicos 1.1.1 Población 1.1.2 Muestra y Muestra Aleatoria 1.1.3 Estadísticos y Parámetros 1.2 Descripción de datos 1.2.1 Tipos de datos y tipos de variables 1.2.2 Datos Agrupados y No Agrupados 1.2.3 Medidas de Tendencia Central 1.2.4 Medidas de dispersión 1.2.5 Medidas de posición 1.2.6 Medidas de forma 1.3 Representaciones Gráficas 1.3.1 Histogramas 1.3.2 Caja y Bigote 1.3.3 Gráficas de dispersión 1.4 Uso de Software estadístico
2	Fundamentos de la Teoría de Probabilidad.	2.1 Conjuntos 2.1.1 Definiciones 2.1.2 Espacio muestral 2.1.3 Tipos de Eventos 2.1.4 Diagrama de árbol 2.1.5 Operaciones: Unión, intersección, complemento, diferencia 2.1.6 Diagrama de Venn. 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. Concepto clásico y como frecuencia relativa 2.4. Axiomas y teoremas 2.5. Probabilidad clásica: Espacio finito equiprobables 2.6. Probabilidad condicional e independencia 2.7. Teorema de Bayes 2.7.1 Estadística Bayesiana



3	Distribuciones de Probabilidad Discretas.	<ul style="list-style-type: none">3.1. Variables aleatorias discretas<ul style="list-style-type: none">3.1.1 Distribución de probabilidad discretas en forma general (Función de masa)3.1.2 Valor esperado3.1.3 Variancia, desviación estándar3.1.4 Función acumulada3.2. Distribución Binomial3.3. Distribución Hipergeométrica<ul style="list-style-type: none">3.3.1 Aproximación de la Hipergeométrica por la Binomial3.4. Distribución de Poisson3.5. Aproximación de la Binomial por la de Poisson3.6. 3.5 Uso de Software estadístico
4	Distribuciones de Probabilidad Continuas	<ul style="list-style-type: none">4.1. Variables aleatorias continuas<ul style="list-style-type: none">4.1.1 Distribución de probabilidad continuas en forma general (Función de densidad)4.1.2 Valor esperado4.1.3 Variancia, desviación estándar4.1.4 Función acumulada4.2. Distribución Exponencial4.3. Distribución Gamma4.4. Distribución t de Student4.5. Distribución Chi cuadrada4.6. Distribución F4.7. Distribución Normal<ul style="list-style-type: none">4.7.1 Aproximación de la Binomial a la Normal4.8. Uso de Software estadístico



7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Estadística descriptiva	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Comprende los conceptos básicos de la estadística descriptiva para la recolección, organización, análisis y presentación de datos.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. ● Solución de Problemas. ● Interpretación de resultados. ● Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. ● Habilidad para búsqueda de información. ● Capacidad para trabajar en equipo. ● Comunicación oral y escrita. ● Uso de TIC's. <p><i>Transversal(es):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social. ● Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social. ● Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano. 	<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 y estadísticos. ● Discutir la información encontrada en pequeños equipos 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 software. ● Discutir las características de las distribuciones de frecuencia, identificando su utilización en problemas específicos. ● Utilizar software para elaborar diferentes histogramas, con información correspondiente a un problema del medio cotidiano.
2. Fundamentos de la teoría de probabilidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje



<p><i>Específica(s):</i> Aplica la teoría de conjuntos y las técnicas de conteo para determinar el espacio muestral de un experimento. Utiliza los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad para aplicarlos en la solución de problemas de ingeniería.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. ● Solución de Problemas. ● Interpretación de resultados. ● Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. ● Habilidad para búsqueda de información. ● Capacidad para trabajar en equipo. ● Comunicación oral y escrita. ● Uso de TIC's. <p><i>Transversal(es):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social. ● Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social. ● Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprender 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 permutaciones y combinaciones, diagrama de árbol. ● Identificar los principios aditivo y multiplicativo en grupos de trabajo mediante la resolución de problemas. ● 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. ● 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. ● Utilizar software para resolver problemas de técnicas de conteo y cálculo de probabilidades.
<p align="center">3. Distribuciones de probabilidades discretas</p>	



Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Reconoce el tipo de variable aleatoria discretas de un experimento para calcular estadísticos y visualizar el comportamiento de la variable. Identifica las funciones de distribución de probabilidad discretas para la solución de problemas de aplicación.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. ● Solución de Problemas. ● Interpretación de resultados. ● Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. ● Habilidad para búsqueda de información. ● Capacidad para trabajar en equipo. ● Comunicación oral y escrita. ● Uso de TIC's. <p><i>Transversal(es):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social. ● Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social. ● Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Búsqueda de información sobre los tipos de variables aleatorias discretas. ● Establecer la función de probabilidad de una variable aleatoria discreta 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. ● 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 software para resolver problemas que involucran las diferentes distribuciones discretas.
4. Distribuciones de probabilidades continuas	



Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Reconoce el tipo de variable aleatoria continua de un experimento para calcular estadísticos y visualizar el comportamiento de la variable. Identifica las funciones de distribución de probabilidad continuas para la solución de problemas de aplicación.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. ● Solución de Problemas. ● Interpretación de resultados. ● Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. ● Habilidad para búsqueda de información. ● Capacidad para trabajar en equipo. ● Comunicación oral y escrita. ● Uso de TIC's. <p><i>Transversal(es):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social. ● Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social. ● Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Búsqueda de información sobre los tipos de variables aleatorias continuas. ● Establecer la función de probabilidad de una variable aleatoria 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. ● Buscar en diferentes fuentes de información las distribuciones: Exponencial, Gamma, t-student, Chi cuadrada, F, Normal ● 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 continuas. ● Utilizar software para resolver problemas que involucran las diferentes distribuciones continuas.



8. Práctica(s)

- Realizar una visita de campo o consulta en sitios web para obtener datos de un fenómeno de interés para luego presentarlos en tablas y gráficos, determinar las medidas de tendencia central y de dispersión, utilizando software.
- 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 software.
- Realizar en forma individual o por equipos, los problemas propuestos en el curso sobre el área de interés.

Software propuesto:

- Microsoft Excel
- Statgraphics
- Minitab.
- SPSS
- Phyton
- R
- Software Matemático: Mathcad, Maple, Mathematica, Matlab, GeoGebra.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance del(los) logro(s) formativo(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **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 los saberes, habilidades y destrezas 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”, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación de saberes, habilidades y destrezas

- Rúbrica.
- Listas de cotejo
- listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación
- Manual de prácticas.
- Memoria del evento

11. Fuentes de Información

1. Anderson, D. R. (2008). Estadística para administración y economía. (10ª. ed.) México: Cengage Learning.
2. Berenson, M. (2006). Estadística para administración. (4ª. 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. (8ª. ed.) México: Cengage Learning.
5. Gamiz, B. E. (2012). Probabilidad y estadística con prácticas en Excel. (3ª. ed). México: JIT Press.
6. Gutiérrez, P. H. (2012). Análisis y diseño de experimentos. (3ª. ed.) México: McGraw-Hill
7. Gutiérrez, P. H. (2009). Control estadístico de calidad y seis sigmas. (2ª. ed) México: McGraw-Hill.
8. Hines, W. (2009) Probabilidad y estadística para ingeniería (4ª. ed.) México: CECSA: Grupo Editorial Patria.
9. Johnson, R. A. (2012) Probabilidad y estadística para ingenieros. (8ª. ed.) México: Pearson Educación.
10. Kazmier, L. (2006). Estadística aplicada a administración y economía. (4ª. 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. (7ª. ed.) México: Pearson Educación.
13. Mendenhall, W. (2010). Introducción a la Probabilidad y Estadística. (13ª. ed.) México: Cengage Learning.
14. Montgomery, D. C. (2011). Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. (2ª. 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. (3ª. ed.) México: McGraw-Hill
18. Spiegel, M. (2010). Teoría y problemas de Probabilidad y estadística. (3ª. Ed.) México: McGraw-Hill.
19. Wackerly, D. D. (2010). Estadística matemática con aplicaciones. (7ª. ed.) México: Cengage Learning.



20. Walpole, R. E. (2012). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. (9^a. ed) México: Pearson Educación.
21. Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de Información A.C. (2024). Modelo curricular por competencias. ANIEI.