1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Estadística inferencial
Clave de la asignatura:	AEF-24121
SATCA[1]:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones, Ingeniería en Ciencia de Datos, Ingeniería en Inteligencia Artificial.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura de Estadística Inferencial desempeña un papel fundamental en la formación de los estudiantes de ingeniería en desarrollo Web, inteligencia artificial y ciencia de datos, ya que les proporciona las habilidades analíticas y técnicas necesarias para abordar problemas complejos en sus respectivos campos. Al dominar los conceptos y técnicas de la estadística inferencial, los estudiantes estarán preparados para analizar datos de manera efectiva, tomar decisiones informadas y contribuir al desarrollo de soluciones innovadoras en entornos tecnológicos dinámicos.

La importancia de la Estadística Inferencial radica en su capacidad para iniciar a los estudiantes en el análisis y la interpretación de datos en entornos tecnológicos complejos. Al comprender y aplicar conceptos como muestreo, distribuciones, estimación, prueba de hipótesis y regresión, los estudiantes adquieren la capacidad de extraer información significativa de conjuntos de datos masivos y utilizarla para mejorar procesos, tomar decisiones estratégicas y desarrollar soluciones innovadoras en distintos campos laborales.

La asignatura de Estadística Inferencial abarca una variedad de temas fundamentales para el análisis estadístico avanzado. Los estudiantes explorarán conceptos como el muestreo aleatorio y no aleatorio, distribuciones de probabilidad, métodos de estimación, pruebas de hipótesis y técnicas de regresión. A través de ejemplos prácticos y proyectos aplicados, los estudiantes desarrollarán habilidades tanto teóricas como prácticas en el análisis de datos y la toma de decisiones basadas en evidencia estadística.

La Estadística Inferencial se relaciona estrechamente con otras asignaturas de matemáticas dentro del plan de estudios y materias como: Programación, Bases de Datos, Taller de Investigación, Plan de negocios, Marketing digital, Investigación de Operaciones, Aprendizaje Automático, Big Data y Visualización de Datos. Los temas cubiertos en la asignatura se interrelacionan con conceptos clave en Diseño web, Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos, incluyendo el análisis de datos, la modelización matemática, la optimización de algoritmos y la toma de decisiones basada en evidencia. Las competencias específicas desarrolladas incluyen

[1] Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

©TecNM 2024

la capacidad para diseñar experimentos, analizar datos complejos, evaluar la validez de resultados y comunicar hallazgos de manera efectiva.

La comprensión de cómo se relaciona la Estadística Inferencial con otras asignaturas y competencias específicas permite a los estudiantes identificar oportunidades para generar proyectos integradores que aborden problemas del mundo real en sus campos de estudio. Estos proyectos podrían incluir la optimización de algoritmos de inteligencia artificial, el diseño de experimentos en la creación de páginas web y la evaluación de la eficacia de sistemas de recomendación en ciencia de datos, entre otros.

Intención didáctica

La materia de Estadística Inferencial se distribuye en cuatro temas centrales:

El tema uno, introducción a la estadística inferencial, introduce al estudiante en los conceptos, teoremas y contexto de la asignatura, así como en la teoría del muestreo probabilístico y no probabilístico y las distribuciones fundamentales para el muestreo.

El tema dos le brinda al estudiante los conceptos de estimación puntual, por intervalo (de la media, proporción, varianza, diferencia de medias y proporciones) y relación de varianzas, con el propósito de inferir valores desconocidos de parámetros poblacionales a partir de datos muestrales.

El tema tres contiene el procedimiento para realizar pruebas de hipótesis, tomando en cuenta la confiabilidad y la eficacia de los errores tipo I y tipo II así como la determinación de potencia de la prueba a que se somete una muestra del experimento de interés respecto a una población de referencia.

Finalmente, en el tema cuatro, se introduce al estudiante al análisis de la regresión lineal y logística, entre variables, la aplicación de la teoría de mínimos cuadrados y el modelo matemático resultante del caso de estudio y sus límites de validez. Su estudio proporciona herramientas y métodos importantes para analizar datos y tomar decisiones fundamentadas en una amplia variedad de campos.

El enfoque de la asignatura se presenta para que el estudiante desarrolle las competencias aplicando las bases estadísticas obtenidas en la asignatura de probabilidad y estadística, de tal forma que le permita analizar un problema de la manera más conveniente.

Las actividades de aprendizaje sugeridas en la lista son las mínimas necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades pueden hacerse extra-clase, comenzando su diseño en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca que el estudiante realice una investigación de campo donde identifique alguna característica de su entorno y recopile la información correspondiente, haga análisis estadístico, realice un experimento y que interprete los resultados.
En el transcurso de las actividades es importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y desarrolle una sólida comprensión teórica y práctica de las técnicas estadísticas, que entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la

©TecNM 2024

tenacidad, la flexibilidad y la autonomía, así como habilidades en el uso de software estadístico y la comunicación de resultados.

El docente de Estadística Inferencial debe mostrar y evidenciar 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.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México 23 de octubre del 2023	Representantes del Instituto Tecnológico de Chetumal	Presentación de la propuesta de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones.
Instituto Tecnológico de Querétaro Campus Norte del 19 al 22 de marzo 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chetumal, Ensenada, La Zona Olmeca, Querétaro, Villahermosa. Tecnológicos Superiores de: Huetamo, Mario Molina Pasquel y Henríquez (unidad Mascota), Purhépecha. Representante de Ciencias Básicas de los Institutos de: Celaya, Morelia y CIIDET.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones.
Tecnológico Nacional de México del 22 al 24 de abril del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de Chetumal y Villahermosa.	Contraste y ajuste de las asignaturas Ing. en Desarrollo de Aplicaciones con respecto a las de Ing. en Inteligencia Artificial, Ing. en Ciberseguridad e Ingeniería en Ciencia de Datos.
Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo de 2024	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chetumal, Ensenada, La Zona Olmeca, Villahermosa.	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones.

©TecNM 2024

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Selecciona una muestra representativa de un proceso o caso de interés y aplica herramientas de estadística inferencial como estimación y prueba de hipótesis, así como métodos de modelado estadístico de regresión, para analizar la información disponible y concluir respecto a la población de origen con un nivel de confianza específico, que represente un respaldo científico formal para la toma de decisiones en cualquier ámbito.

5. Competencias previas

- Concepto de función, límite, derivada e integral.
- Optimización por máximos y mínimos.
- Organización, clasificación y análisis de datos.
- Interpretación y presentación de resultados.
- Obtención e interpretación de medidas descriptivas.
- Concepto de función de densidad y cálculo de áreas bajo la curva.
- Formulación y solución de problemas de ingeniería, a través de matrices y sistemas de ecuaciones.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la estadística inferencial.	1.1 Definición de estadística inferencial y su importancia. 1.2 Muestreo. 1.2.1 Razones para el muestreo 1.2.2 Tipos de muestreo. 1.3 Muestreo aleatorio y errores no muestrales. 1.4 Muestreo probabilístico versus muestreo no probabilístico. 1.5 Diseño apropiado de la muestra 1.6 Teorema de Límite central. 1.7 Distribuciones fundamentales para el muestreo. 1.7.1 Distribución muestral de la media. 1.7.2 Distribución muestral de la diferencia de medias. 1.7.3 Distribución muestral de una proporción.

©TecNM 2024

		1.7.4 Distribución muestral de la diferencia de proporciones. 1.7.5 Distribución muestral de la varianza. 1.7.6 Distribución muestral de la relación de varianzas.
2	Estimación	2.1 Definición de estimador. 2.2 Características de un estimador. 2.3 Estimación puntual. 2.4 Estimación por intervalos. 2.4.1 Intervalo de confianza para una media. 2.4.2 Intervalo de confianza para la diferencia de medias. 2.4.3 Intervalo de confianza para una proporción. 2.4.4 Intervalos de confianza para la diferencia de proporciones. 2.4.5 Intervalos de confianza para la varianza. 2.4.6 Intervalos de confianza para la relación de varianzas. 2.5 Determinación del tamaño de muestra. 2.5.1 Basado en la media de la población. 2.5.2 Basado en la proporción de la población. 2.6 Uso de software estadístico para construir intervalos de confianza.
3	Prueba de hipótesis	3.1. Hipótesis estadística 3.2. Tipos de errores en pruebas de hipótesis. 3.3. Prueba de hipótesis para una y dos poblaciones. 3.4. Prueba de hipótesis para más de dos poblaciones. 3.4.1. Prueba para más de dos medias (ANOVA). 3.4.2. Prueba de homogeneidad de varianzas. 3.4.3. Prueba de Independencia. 3.5. Pruebas de bondad de ajuste 3.6. Pruebas no paramétricas. 3.7. Uso de software estadístico.
4	Regresión	4.1. Prueba de hipótesis en la regresión lineal simple. 4.2. Calidad del ajuste en regresión lineal simple. 4.3. Estimación y predicción por intervalo en regresión lineal simple.

©TecNM 2024

		4.4. Regresión logística. 4.4.1. Regresión logística binaria. 4.4.2. Regresión logística multinomial. 4.5. Uso de software estadístico.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la estadística inferencial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Selecciona el tipo de muestreo al que corresponde un experimento según la elección de la variable de estudio que permita Identificar e interpretar las diferentes distribuciones de muestreo para la estimación de los parámetros poblacionales. *Genéricas:* • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para trabajar en equipo. • Comunicación oral y escrita. • Uso de TIC's.	• Buscar información sobre conceptos relacionados con el muestreo. • Discutir en grupo sobre los conceptos investigados. • Distinguir entre muestreo aleatorio, probabilístico y no probabilístico. • Proporcionar al estudiante situaciones hipotéticas de procesos y/o poblaciones • finitas para que obtengan un conjunto de datos para su análisis. • Obtener los valores de probabilidad de t, $\chi 2$, F y Z de las diferentes distribuciones muestrales. • Interpretar los resultados obtenidos. • Utilizar software para obtener las probabilidades de las diferentes distribuciones a utilizar en un problema determinado.
2. Estimación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Aplica los fundamentos de la teoría de estimación en problemas que requieran el cálculo del tamaño de la muestra para determinar los diferentes intervalos de confianza según la variable que se está analizando en distintos procesos. *Genéricas:* • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	• Buscar información sobre conceptos relacionados con estimación puntual y por intervalos. • Discutir en grupo sobre los conceptos investigados. • Diferenciar la importancia de utilizar estimadores puntuales y estimadores por intervalos para un conjunto de datos dados. • Aprender a calcular intervalos de confianza para diferentes parámetros poblacionales utilizando fórmulas específicas. • Proporcionar al estudiante situaciones • hipotéticas de procesos y/o poblaciones

©TecNM 2024

• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para trabajar en equipo. • Comunicación oral y escrita. • Uso de TIC's.	• finitas para que obtengan un conjunto de datos para establecer una estimación por intervalo dependiendo la variable que se está midiendo con el fin de obtener la muestra definitiva. • Interpretar el significado de los intervalos de confianza para: la media, diferencia de medias, la proporción, diferencia de proporciones, varianza y relación de varianzas. • Generar muestras aleatorias de una población conocida y calcula estimaciones de parámetros poblacionales. • Experimentar con diferentes niveles de confianza y observa cómo afectan el ancho de los intervalos de confianza. • Utilizar datos reales o simulados para calcular estimaciones de parámetros y evaluar su precisión y validez. • Resolver problemas que impliquen diferentes técnicas de estimación, como estimación puntual y estimación por intervalos. • Resolver ejercicios de obtención de tamaño de muestra, para un nivel de • confianza requerida, con un • determinado error de estimación • permitido. • Utilizar software estadístico o herramientas en línea para realizar simulaciones de muestreo.
3. Prueba de Hipótesis	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Realiza pruebas de hipótesis para comparar si los valores de los estadísticos obtenidos de una muestra tienen una diferencia significativa con un valor supuesto asumiendo cierto nivel de confianza y tomando en cuenta los criterios de aceptación o rechazo en distintos contextos. *Genéricas:* • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	• Buscar información sobre conceptos relacionados con pruebas de hipótesis. • Discutir en grupo sobre los conceptos investigados. • Formular y resolver ejercicios aplicando la metodología de prueba de hipótesis para la variable que se está midiendo y obtener tamaño de muestra para diferentes situaciones error tipo I, error tipo II y potencia de la prueba • Formular una hipótesis nula y alternativa para una situación dada. • Utilizar tablas de distribución para encontrar los valores críticos para la prueba.

©TecNM 2024

©TecNM 2024