



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Análisis y visualización de datos
Clave de la asignatura:	IND-2501
SATCA¹:	2-3-5
Carreras:	Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Gestión Empresarial, Arquitectura

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>El análisis y visualización de datos es el proceso de examinar grandes volúmenes de datos para identificar patrones, tendencias y relaciones, y luego presentar esta información de manera gráfica o visual, facilitando su interpretación. El análisis puede implicar técnicas desde estadísticas simples hasta algoritmos avanzados, mientras que la visualización convierte los resultados en gráficos, tablas, mapas, y dashboards interactivos.</p> <p>Su relación con la inteligencia de negocios (BI) es fundamental, ya que la BI se basa en el análisis de datos para generar información valiosa. La visualización hace que estos insights sean más comprensibles y accionables para los tomadores de decisiones, lo que permite una rápida identificación de oportunidades y problemas, optimizando así las decisiones estratégicas y operativas de la empresa.</p>

Intención didáctica
<p>La materia de Análisis y Visualización de Datos tiene como propósito que los estudiantes de ingeniería adquieran las habilidades necesarias para procesar, analizar y representar de manera visual grandes volúmenes de datos, a fin de facilitar la toma de decisiones basadas en datos. A lo largo del curso, los estudiantes desarrollarán competencias en el uso de herramientas y técnicas de análisis estadístico y exploratorio de datos, así como en la creación de visualizaciones efectivas que permitan la interpretación clara y concisa de información compleja.</p> <p>El enfoque está orientado a que los futuros ingenieros comprendan cómo aplicar estos métodos en diferentes contextos, tanto en el análisis descriptivo como en el predictivo, para resolver problemas reales en áreas como la ingeniería de procesos, operaciones, manufactura, entre otras. Al finalizar, los estudiantes podrán generar visualizaciones interactivas y dashboards, transformando datos</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



crudos en información valiosa que apoye la optimización de procesos y estrategias en diversos sectores industriales y tecnológicos.

La asignatura de Análisis y Visualización de Datos es una materia de la especialidad de Inteligencia de Negocios, y contribuye al desarrollo de habilidades para gestionar los procesos de recolección, transformación, almacenamiento y visualización de datos en el estudiantado, conformado por cinco temas generales expresados en unidades de aprendizaje, los cuales son:

Estadística descriptiva e inferencial: La estadística y la inteligencia de negocios están estrechamente vinculadas, ya que la estadística proporciona las bases matemáticas y las técnicas analíticas necesarias para interpretar datos y convertirlos en información útil. En esta unidad, la estadística se utiliza para analizar patrones, hacer inferencias, y predecir tendencias a partir de grandes volúmenes de datos, permitiendo así una comprensión más precisa del desempeño actual y futuro de la empresa. A través de métodos estadísticos como la regresión, el análisis de varianza, y las pruebas de hipótesis, los analistas de la inteligencia de negocios pueden identificar oportunidades de mejora y realizar predicciones informadas que orienten las decisiones estratégicas y operativas.

Esta unidad ofrece un refuerzo al conocimiento adquirido sobre el tema en semestres previos para las carreras de ingeniería, ofreciendo un enfoque orientado hacia la inteligencia de negocios.

Regresión y análisis predictivo: Las técnicas de regresión son herramientas estadísticas fundamentales en la inteligencia de negocios, ya que permiten analizar y modelar la relación entre variables, facilitando la predicción de resultados futuros en función de datos históricos. En este contexto, la regresión se usa para identificar tendencias, proyectar ingresos, prever la demanda de productos y entender factores que afectan el rendimiento, entre otras aplicaciones. Al aplicar estos modelos, las empresas pueden hacer predicciones más precisas y fundamentadas sobre variables clave del negocio, optimizando así la toma de decisiones estratégicas y mejorando su competitividad en el mercado.

Análisis de datos: El análisis de datos es el núcleo de la inteligencia de negocios, ya que permite transformar grandes volúmenes de información en insights accionables para la toma de decisiones. En esta unidad de aprendizaje, se expondrán técnicas que permitan identificar patrones, tendencias y relaciones en la información que generan y recopilan, lo que ayuda a optimizar procesos, mejorar el servicio al cliente y aumentar la rentabilidad. Sin el análisis adecuado, los datos por sí solos carecen de valor; es el proceso analítico lo que convierte los datos en una fuente de ventaja competitiva al apoyar decisiones basadas en evidencias en lugar de suposiciones.



Visualización de datos: En esta unidad se comprenderá la visualización de datos como una herramienta clave en la inteligencia de negocios, ya que facilita la interpretación y comunicación de insights derivados del análisis de datos. Mediante gráficos, tablas y dashboards interactivos, la visualización convierte información compleja en formatos visuales intuitivos, permitiendo que los tomadores de decisiones comprendan rápidamente el estado de sus operaciones, detecten patrones y respondan a oportunidades o riesgos. Al simplificar el acceso y la comprensión de datos clave, la visualización potencia la efectividad de BI, ayudando a transformar grandes volúmenes de datos en decisiones informadas y estratégicas para el negocio.

Toma de decisiones: La toma de decisiones es el objetivo central de la inteligencia de negocios, ya que esta última proporciona los datos y análisis necesarios para fundamentar decisiones empresariales estratégicas y operativas. La BI recopila, analiza y presenta datos relevantes que ayudan a los líderes a entender el estado actual del negocio, anticipar tendencias y evaluar el impacto de diferentes opciones. Con esta información, los tomadores de decisiones pueden basar sus estrategias en evidencia concreta en lugar de intuiciones, optimizando así procesos, mejorando la eficiencia y logrando una mayor ventaja competitiva en el mercado. Esta es una unidad integradora, y se sugiere evaluarla mediante la presentación de un proyecto que abarque todas las asignaturas de la especialidad.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Querétaro octubre del 2024	Representantes del Instituto Tecnológico de Querétaro	

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Utilizar herramientas de software y técnicas de visualización para presentar datos de manera clara y comprensible, facilitando la interpretación y comunicación de resultados clave que impulsen mejoras operativas y competitivas en las organizaciones.



5. Competencias previas

- Diseñar, implementar y gestionar infraestructuras de datos eficientes que faciliten la recolección, almacenamiento y análisis de grandes volúmenes de información

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Estadística descriptiva e inferencial	1.1. Conceptos estadísticos básicos. 1.2. Tipos, Manejo y Transformación de datos. 1.3. Medidas descriptivas. 1.4. Estadística bivariante. 1.5. Introducción a la estadística inferencial. 1.6. Intervalos de confianza. 1.7. Bootstrapping. 1.8. Contraste de hipótesis.
2	Regresión	2.1 La regresión como herramienta de análisis predictivo 2.2 Regresión paramétrica. 2.3 Regresión no paramétrica. 2.4 Regresión lineal y Big Data. 2.5 Aplicaciones en la Inteligencia de Negocios
3	Análisis de datos	3.1 Conceptos básicos de datos y su importancia en la inteligencia de negocios 3.2 El ciclo de vida de los datos en inteligencia de negocios 3.3 Fundamentos del análisis de datos 3.4 Herramientas de software para el análisis de datos.
4	Visualización de datos	4.1 Buenas prácticas en visualización de datos. 4.2 Herramientas de software para la visualización de datos 4.3 Introducción al cuadro de mando: Dashboard. 4.4 Crear una historia con los datos: Data Storytelling. 4.5 Herramientas para crear un Data Storytelling.
5	Toma de decisiones basadas en datos	5.1 Introducción a la toma de decisiones basada en datos 5.2 El proceso de toma de decisiones guiado por datos 5.3 Herramientas de software para la toma de decisiones basada en datos 5.4 Métodos de análisis para apoyar decisiones 5.5 Interpretación y comunicación de insights 5.6 Toma de decisiones bajo incertidumbre.



7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Estadística descriptiva e inferencial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Usar herramientas de software estadístico para interpretar y comunicar hallazgos de manera clara aplicando sus conocimientos a situaciones reales.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de conjuntos de datos: Explorar un conjunto de datos real, calculando medidas descriptivas como media, mediana, moda, varianza y desviación estándar. • Visualización de datos: Crear gráficos (histogramas, diagramas de dispersión y cajas) para identificar patrones y distribuir datos, destacando su importancia en la interpretación estadística. • Estudio de distribución de probabilidad: Aplicar conceptos de probabilidad en la identificación de distribuciones normales, binomiales y Poisson dentro de diferentes conjuntos de datos. • Ejercicios de intervalos de confianza: Calcular intervalos de confianza para muestras, interpretando los resultados y su aplicabilidad en contextos reales. • Pruebas de hipótesis: Formular y contrastar hipótesis para diferentes situaciones, usando pruebas t y ANOVA para analizar diferencias significativas entre muestras. • Simulación de escenarios: Desarrollar simulaciones utilizando software estadístico para comprender conceptos inferenciales y practicar la interpretación de los resultados.
2. Regresión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Aplicar la regresión logística para variables dependientes categóricas, empleando software estadístico para la construcción de modelos predictivos para toma de decisiones en las organizaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de correlación y regresión: Explorar la relación entre variables utilizando correlación y modelos de regresión, interpretando los resultados para casos prácticos. • Análisis de regresión múltiple: Aplicar la regresión múltiple en datos que incluyen varias variables predictoras, explorando su influencia



	<p>en una variable dependiente y practicando la interpretación de coeficientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del ajuste del modelo: Calcular y analizar métricas de ajuste, como el coeficiente de determinación (R^2) y el error cuadrático medio (MSE), para evaluar la precisión de los modelos de regresión. • Pruebas de significancia: Realizar pruebas de hipótesis para determinar la significancia de los coeficientes de regresión, aprendiendo a interpretar valores p y a seleccionar variables relevantes. • Visualización de resultados de regresión: Crear gráficos de regresión (líneas de tendencia y superficies en 3D) para visualizar la relación entre variables y evaluar el ajuste del modelo. • Introducción a la regresión logística: Aplicar regresión logística para casos con variables dependientes categóricas, como la predicción de probabilidades, y comprender la interpretación de odds ratios. • Ejercicio de validación de modelos: Dividir un conjunto de datos en entrenamiento y prueba, evaluando la capacidad predictiva del modelo y practicando técnicas de validación cruzada para mejorar la precisión
3. Análisis de datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Utilizar herramientas analíticas para la interpretación de resultados de manera precisa que permitan extraer ideas significativas para la toma de decisiones en las organizaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos prácticos: Realiza proyectos utilizando conjuntos de datos disponibles en Kaggle o Google Dataset Search. Intenta responder preguntas específicas o resolver problemas utilizando esos datos. • Herramientas de análisis: Aprende a utilizar herramientas de análisis de datos como Excel, Python (pandas, NumPy), R, o herramientas de visualización como Tableau y Power BI. • Estudio de casos: Lee estudios de caso sobre cómo las empresas utilizan el análisis de datos



	<p>para tomar decisiones. Intenta replicar estos estudios con tus propios análisis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupos de estudio: Únete a comunidades o grupos de estudio en línea donde puedas discutir conceptos, compartir proyectos y recibir retroalimentación. • Blogs y recursos en línea: Sigue blogs, podcasts y canales de YouTube enfocados en análisis de datos para mantenerte actualizado sobre tendencias y técnicas. • Competencias de datos: Participa en competencias de análisis de datos en plataformas como Kaggle o DrivenData para desafiarte y aprender de otros. • Lectura de libros: Encuentra libros sobre análisis de datos y ciencia de datos que te proporcionen una base teórica sólida y ejemplos prácticos.
4. Visualización de datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Aplicar herramientas de visualización efectivas que transmitan información de manera clara y atractiva para la toma de decisiones en las organizaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos prácticos: Realiza proyectos utilizando conjuntos de datos abiertos y emplear visualizaciones que respondan a preguntas o destaquen tendencias. Puedes utilizar sitios como Kaggle para encontrar datos. • Herramientas de visualización: Familiarízate con diferentes herramientas de visualización, como Tableau, Power BI, Matplotlib y Seaborn (para Python), o ggplot2 (para R). • Análisis de ejemplos: Estudia visualizaciones efectivas en plataformas como Visual.ly o Information is Beautiful, analizando qué las hace efectivas y atractivas. • Desarrollo de un portafolio: Crea un portafolio de visualizaciones que muestre tus habilidades. Esto puede incluir proyectos personales, trabajos para clientes o contribuciones a la comunidad.



	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en comunidades: Únete a comunidades en línea como Reddit (subreddits sobre visualización de datos) o grupos en LinkedIn para compartir tus trabajos y recibir retroalimentación. • Ejercicios de diseño: Práctica principios de diseño visual, como la teoría del color, la tipografía y la disposición de elementos, para mejorar la estética y la claridad de tus visualizaciones. • Retos de visualización: Participa en retos de visualización de datos en plataformas como Makeover Monday o Data Visualization Society, donde puedes mejorar tus habilidades y recibir críticas constructivas.
5. Toma de decisiones basadas en datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Emplea simuladores empresariales, para la interpretación de datos presentados con herramientas de visualización, que le permita tomar decisiones informadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de casos: Analiza estudios de casos de empresas que han implementado decisiones basadas en datos. Examina qué métricas utilizaron y los resultados de sus decisiones. • Proyectos prácticos: Realiza proyectos donde recolectes y analices datos reales para tomar decisiones. Puedes utilizar conjuntos de datos públicos o datos de tu entorno personal o profesional. • Uso de herramientas analíticas: Familiarízate con herramientas como Excel, Google Analytics, Tableau, o Power BI para analizar datos y generar informes que respalden decisiones. • Simulaciones: Participa en simulaciones empresariales que te permitan practicar la toma de decisiones basadas en datos en escenarios controlados. • Análisis de KPI: Aprende sobre la identificación y el seguimiento de indicadores clave de rendimiento (KPI) que pueden ayudar a guiar las decisiones estratégicas en diferentes contextos.



	<ul style="list-style-type: none"> • Grupos de discusión: Únete a grupos de discusión o foros en línea donde profesionales compartan sus experiencias y estrategias sobre la toma de decisiones basadas en datos. • Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico: Práctica el pensamiento crítico analizando diferentes fuentes de datos y evaluando la validez y la relevancia de la información antes de tomar decisiones.
--	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • -----

9. Proyecto de asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • El objetivo de cada proyecto que planteé el docente deberá evidenciar y evaluar, saberes, destrezas y habilidades como: toma de decisiones éticas y de respeto al medio ambiente. El trabajo debe cubrir las siguientes fases: • La inteligencia de negocios se ha convertido en un componente esencial para la toma de decisiones en las organizaciones. Se propone realizar un proyecto integrador al finalizar la asignatura como parte de los criterios de evaluación de la misma. Dicho proyecto tendrá como objetivo general analizar y visualizar datos relacionados con un problema real que involucre la toma de decisiones en una organización, tomando en consideración los aportes de todas las asignaturas de la especialidad de Inteligencia de Negocios, así como su presentación y defensa ante un público en forma presencial. • La metodología del proyecto deberá incluir la recopilación de datos (pueden tomarse del proyecto asignado en la materia de ingeniería de datos), el análisis de los mismos mediante herramientas de análisis estadístico para identificar patrones y correlaciones, y su posterior visualización interactiva utilizando herramientas de software como Tableau o Power BI para representar los resultados de manera clara y efectiva. Al final del proyecto, deberá realizarse una interpretación de resultados, elaborando un informe que resuma los hallazgos, incluyendo visualizaciones y análisis estadísticos, así como conclusiones generales.
--



10. Evaluación por competencias

- Se sugiere tomar en consideración factores tales como los resultados de exámenes, proyectos y participación en clase, así como desempeño de los estudiantes en las actividades de aprendizaje, al momento de asignar una calificación

11. Fuentes de información

1. Sherman, R. (2015). Business Intelligence Guidebook: From Data Integration to Analytics. Morgan Kaufmann.
2. Knaflic, C. (2015). Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals. John Wiley & Sons.
3. Marr, B. (2016). Big Data in Practice: How 45 Successful Companies Used Big Data Analytics to Deliver Extraordinary Results. John Wiley & Sons.
4. Moss, L., Atre, S. (2003). Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications. Addison-Wesley Information Technology Series
5. Theobald, O. (2019). Data Analytics for Absolute Beginners (2nd Edition). AI, Data Science, Python & Statistics for Beginners Series.