



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Visualización de Datos
Clave de la asignatura:	CDF-2425
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Ciencia de Datos

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es darle al alumno las herramientas para que pueda analizar desde un punto de vista formal las características de los modelos de representación de los datos, así como determinar las opciones visuales que se pueden potenciar para presentar información de forma efectiva, considerando el entorno al que va dirigida. Al final de esta asignatura, el estudiante debería ser capaz de realizar una limpieza de datos, un diseño visual y una implementación utilizando las técnicas más conocidas de visualización de datos.

La presente asignatura es compatible con temas de probabilidad, estadística y base de datos.

Intención didáctica

La asignatura se compone de 4 unidades distribuidas de la siguiente manera:

La unidad uno se encarga de dar la introducción al alumno en manejo de los conceptos básicos del análisis de datos, la limpieza y organización de los datos para su análisis, las herramientas de estructura de datos y concientizar al alumno de la importancia del impacto de las visualizaciones de datos.

En la segunda unidad, se abordan temas más específicos, respecto a los tipos de visualización que existen y cómo hacer uso de los mismos en la visualización de datos.

En la tercera unidad, se hace referencia a las herramientas más utilizadas para la visualización de datos, se pretende que el alumno haga uso de las mismas y tenga la oportunidad de distinguir en robustez y opciones cual es la que más se adapta a las diferentes situaciones que se le pueden presentar en futuras ocasiones.

En la unidad número cuatro se abordarán las mejores prácticas para la comunicación de los datos obtenidos, con la finalidad de que el alumno conozca y aplique las mejores técnicas de comunicación de conclusión de datos haciendo uso de metodologías que apoyen sus conclusiones.

El docente debe abordar la asignatura de manera teórico-práctica de modo que el estudiante trabaje en equipo, desarrolle capacidad de análisis y síntesis, liderazgo y toma de decisiones, así como gestión de proyectos de software mediante el uso de herramientas informáticas y aseguramiento de la calidad.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Alvarado del 21 al 23 agosto de 2023.	Representante del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.	Propuesta inicial.
Tecnológico Nacional de México 30 octubre 2023	Representante del Instituto Tecnológico de: Querétaro y del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.	Presentación de la propuesta de la carrera de Ingeniería en Ciencia de Datos.
Instituto Tecnológico de Querétaro Campus Norte del 19 al 22 de marzo 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Morelia, Puebla, Querétaro, Tehuacán. Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. CENIDET. Representante de Ciencias Básica de los Institutos de: Celaya, Morelia y CIIDET.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Ciencia de Datos.
Tecnológico Nacional de México del 22 al 24 de abril del 2024	Representante del Instituto Tecnológico de Querétaro e Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.	Contraste y ajuste de las asignaturas de Ingeniería en Ciencia de Datos con respecto a las de Ing. en Inteligencia Artificial, Ing. en Desarrollo WEB e Ing. en Ciberseguridad
Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Morelia, Querétaro. Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. CENIDET.	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería Ciencia de Datos

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica modelos de visualización de datos con la finalidad de interpretar los datos que han sido previamente analizados y tratados de forma previa.



5. Competencias previas

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 generales.
Analiza requerimientos y diseña bases de datos para generar soluciones al tratamiento de información basándose en modelos y estándares.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la visualización de datos.	1.1. Conceptos básicos del análisis de datos. 1.2. Organización de datos para su análisis. 1.3. Herramientas de estructura de datos. 1.4. Impacto de las visualizaciones de datos.
2	Tipos de visualizaciones de datos.	2.1. Tablas. 2.2. Gráficos circulares y gráficos de barras apiladas. 2.3. Gráficos de líneas. 2.4. Histogramas. 2.5. Mapas de calor. 2.6. Diagramas de árbol. 2.7. Correlación. 2.8. Gráfico de distribución. 2.9. Gráfico de caja. 2.10. Gráficos de área. 2.11. Gráficas de mapas. 2.12. Dispersión. 2.13. Gráficos de composición. 2.14. Nube de palabras. 2.15. Escala de tiempo.
3	Herramientas de visualización de datos.	3.1. Representación tabular de datos. 3.2. Tableau. 3.3. PowerBi. 3.4. R. 3.5. RAWGraphs. 3.6. ChartBlocks. 3.7. Datawrapper. 3.8. Gephi. 3.9. MATLAB.



4	Herramientas interactivas de visualización.	<p>4.1. Principios de diseño con dashboards.</p> <p>4.2. Interacción.</p> <p>4.3. Aplicaciones.</p>
---	---	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la visualización de datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Conoce los conceptos básicos del análisis de datos, la limpieza y organización de los datos para su análisis, las herramientas de estructura de datos y conoce la importancia del impacto de las visualizaciones de datos.</p> <p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. ● Capacidad de análisis y síntesis. ● Habilidades básicas de manejo de la computadora. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Llevar a cabo actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas. ● Buscar, seleccionar y analizar información en distintas fuentes. ● Participar en actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración.
2. Tipos de visualizaciones de datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Utiliza los diferentes tipos de visualización para representar distintos conjuntos de datos.</p> <p><i>Genéricas:</i></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. ● Capacidad de trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Llevar a cabo actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas. ● Buscar, seleccionar y analizar información en distintas fuentes. ● Participar en actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración. ● Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.



	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
3. Herramientas de visualización de datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Utiliza las herramientas de visualización y sabe distinguir en robustez y opciones cual es la que más se adapta a las diferentes situaciones que se le pueden presentar en futuras ocasiones.</p> <p><i>Genéricas:</i></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 ● Capacidad de trabajo en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Llevar a cabo actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas. ● Buscar, seleccionar y analizar información en distintas fuentes. ● Participar en actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración. ● Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo. ● Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
4. Herramientas interactivas de visualización.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Conoce las mejores prácticas para la comunicación de los datos obtenidos, aplica las mejores técnicas de comunicación de conclusión de datos haciendo uso de metodologías que apoyen sus conclusiones.</p> <p><i>Genéricas:</i></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"> ● Llevar a cabo actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas. ● Buscar, seleccionar y analizar información en distintas fuentes. ● Participar en actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración.



<ul style="list-style-type: none">● Capacidad de trabajo en equipo.● Capacidad para la expresión oral.	<ul style="list-style-type: none">● Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.● Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
---	---

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none">● Investigar al menos 3 casos reales donde se utilice la visualización de datos.● Analizar distintos conjuntos de datos y utilizar los distintos tipos de visualizaciones para representarlos y analizarlos, y determinar cuál se ajusta más a los datos.● Transformar datos sucios a datos limpios para su presentación.● Realizar prácticas con gráficos para identificar cuáles son los adecuados para cada caso en particular.● Realizar prácticas con herramientas para visualización haciendo uso del design thinking.● Utilizar cada una de las herramientas de visualización de datos para analizar distintos conjuntos de datos y determinar cuál se ajusta más a los datos.● Hacer un ejercicio de comunicación de resultados de un problema real.● Tomar casos reales para analizarlos, visualizarlos y realizar reportes que permitan comunicar los resultados obtenidos de la mejor manera.

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-profesional, 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 metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Para verificar el avance del desarrollo de saberes, habilidades y destrezas del alumno se sugiere solicitar:

Mapa conceptual – Rúbrica.

Mapa mental – Rúbrica.

Infografías – Lista de cotejo.

Reporte de búsqueda – Lista de cotejo.

Reportes de casos prácticas – Guías de observación.

Cuestionarios.

Rubricas de evaluación y Listas de cotejo sobre las actividades desarrolladas por estudiantado.

Exámenes Escritos.

Discusiones sobre casos de estudio.

Rubricas de evaluación para presentaciones desarrolladas por el estudiantado.

Rúbricas de evaluación para organización de eventos en el aula por parte del estudiantado.

Participación/Exposiciones en clase.

Investigación Documental.

Desarrollo y presentación de un Proyecto. Rúbrica de Proyecto.

Avances del Proyecto. Rúbrica de Proyecto.

11. Fuentes de información

1. Cairo, A. (2012). *Functional Art, The: An introduction to information graphics and visualization (Voices That Matter) 1st Edition*. EUA: New Riders; 1st edition.
2. Daniel Rosenberg, A. T. (2012). *Cartographies of Time: A History of the Timeline*. EUA: Princeton Architectural Press; Illustrated edition.
3. Few, S. (2013). *Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-Glance Monitoring*. EUA: Analytics Press; Second Edition.
4. Julie Steele, N. I. (2010). *Beautiful Visualization: Looking at Data through the Eyes of Experts (Theory in Practice)*. EUA: O'Reilly Media; 1st edition.
5. Knaflic, C. N. (2015). *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. USA: Wiley; 1st edition.
6. McDaniel, S. (2012). *The Accidental Analyst: Show Your Data Who's Boss*. EUA: CreateSpace Independent Publishing Platform; F First Edition Used.
7. Rendgen, S. (2012). *Information Graphics Hardcover*. EUA: TASCHEN; Multilingual edition.
8. Ware, C. (2008). *Visual Thinking for Design*. EUA: Morgan Kaufmann; 1st edition.
9. Yau, N. (2011). *Visualize This: The FlowingData Guide to Design, Visualization, and Statistics*. USA: Wiley.