



## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

|                                 |                                               |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Nombre de la asignatura:</b> | <b>Análisis de Datos</b>                      |
| <b>Clave de la asignatura:</b>  | <b>CDC – 2005</b>                             |
| <b>SATCA<sup>1</sup>:</b>       | <b>2-2-4</b>                                  |
| <b>Carrera:</b>                 | <b>Ingeniería en Sistemas Computacionales</b> |

## 2.- PRESENTACIÓN

### Caracterización de la asignatura

El objetivo de incluir la asignatura *Análisis de datos* en la especialidad de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales, consiste en ofrecer al egresado de esta carrera, los fundamentos para modelar y comprender bases de datos complejas, aplicando nuevos enfoques a las métricas tradicionales utilizadas en este campo. Esta es un área de desarrollo que se ha visto impactada de manera reciente por la evolución tecnológica. Con la explosión de problemas generados por el *Big Data*, el análisis de grandes volúmenes de datos se ha convertido en un área de interés en muchos campos de la ciencia tales como las finanzas, comercio y otras disciplinas relacionadas con los negocios. Los egresados con habilidad para el análisis y modelado de grandes volúmenes de datos utilizando técnicas formales y herramientas computacionales recientes para su procesamiento tienen gran demanda, debido a que estos datos se van a ir incrementando progresivamente con el tiempo. Lo interesante de esta materia, es que nos proporciona los fundamentos para tratar información del mundo que nunca se había cuantificado y los resultados obtenidos apoyan la toma de decisiones.

Actualmente, existe un amplio rango de aplicaciones en el cual las carreras relacionadas con las ciencias computacionales, así como algunas disciplinas afines desempeñan un papel importante en la solución de problemas. Algunos de los sectores (además de los mencionados) donde los egresados de esta carrera ofrecen alternativas de solución son los siguientes: Científico, Educativo, Empresarial (de producción, de servicio y de entretenimiento), *e-commerce*, Sector Salud y Gubernamental, entre otros. Las áreas de aplicación mencionadas se encuentran en constante evolución, por lo que plantean constantes desafíos al egresado de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales. Una forma de enfrentar estos desafíos generados por la evolución tecnológica es a través del diseño e implementación de sistemas que permitan el análisis de grandes volúmenes de datos y obtener información útil de este análisis, de tal forma que permita apoyar la toma de decisiones. Asimismo, la relación entre usuario y computadora demanda una nueva forma de interacción en donde ésta última deje de jugar un papel pasivo y se convierta en un participante activo que coopere con el usuario en la solución de problemas. La toma de decisiones a partir del análisis de enormes cantidades de datos es actualmente un problema desafiante, y es en este escenario donde el conocimiento, comprensión y aplicación de técnicas, herramientas y plataformas que permitan su análisis desempeñan un papel importante.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En este sentido, esta materia le permitirá al estudiante de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales adquirir bases formales provenientes de la estadística descriptiva e inferencial, regresión, minería de datos y aprendizaje de máquina, con el fin de alcanzar sus objetivos.

## Intención didáctica

El propósito de este curso, consiste en proporcionar al alumno que cursa la carrera de ingeniería en sistemas computacionales, el conocimiento y comprensión de nuevas métricas apoyadas por técnicas formales de gran madurez (estadística) para analizar, modelar y obtener resultados de grandes volúmenes de datos con el fin de apoyar la toma de decisiones. En este sentido se busca mostrar qué tipos de problemas se pueden resolver con las técnicas vistas, cuáles son las herramientas computacionales y de uso libre que existen para apoyar el diseño de estos sistemas, cuáles son las etapas que integran el diseño de estos modelos. Asimismo, es importante considerar que para que este aprendizaje sea apropiado, el alumno debe participar de manera activa en la realización de trabajos y prácticas.

En la primera unidad, se muestra la introducción a la ciencia de los datos manejando conceptos que permitan al alumno situar los componentes académicos tales como, matemáticas y estadística, así como aspectos de *machine learning*, inteligencia artificial y herramientas informáticas requeridas para la solución de problemas relacionados con el manejo de grandes volúmenes de datos.

La segunda unidad, aborda uno de los cimientos formales utilizados en esta tarea: la estadística descriptiva, la cual ofrece las herramientas para el análisis de datos a través del análisis de la distribución numérica, análisis de la densidad muestral y poblacional, técnicas aplicadas en la estimación e inferencia.

La tercera unidad aporta al alumno el conocimiento y aplicación de las técnicas utilizadas en el análisis exploratorio de los datos. En esta unidad se plantean algunos algoritmos utilizados para el análisis descriptivo y predictivo de los datos, así como el uso de algunas herramientas computacionales aplicadas en estas tareas. El análisis predictivo convierte los datos en información útil y valiosa. El análisis predictivo utiliza datos para determinar el resultado futuro probable de un evento o la probabilidad de que se produzca una situación, abarca una variedad de técnicas estadísticas de modelado, aprendizaje de máquina (Machine Learning), minería de datos y teoría de juegos que analizan los hechos actuales e históricos para hacer predicciones sobre eventos futuros. Asimismo, el análisis descriptivo examina los datos y analiza los acontecimientos pasados para saber cómo abordar el futuro. La analítica descriptiva examina el rendimiento pasado y entiende ese rendimiento al extraer datos históricos para buscar las razones detrás del éxito o el fracaso del pasado.

Los aspectos relacionados con la creación de modelos que permitan gestionar el análisis de los datos se muestran en la cuarta unidad. Aquí se abordan algunas de las técnicas más utilizadas en tareas de aprendizaje supervisado y no supervisado, tales como máquinas de vectores soporte (MVS), Random Forest, Clustering, k-vecinos, así como métricas para medir el rendimiento de estos modelos. En esta unidad el alumno se va apoyar de algunas plataformas de uso libre en internet tales como WEKA, GeNIE, ELVIRA, etc. Para la creación y validación de los modelos creados.



Finalmente, en la quinta unidad el alumno aplicará los conocimientos adquiridos en las unidades anteriores, con el fin de plantear un caso práctico susceptible de ser resuelto con las técnicas formales y herramientas informáticas aplicadas para este fin.

Con esta materia, se pretende que el futuro Ingeniero en Sistemas Computacionales, posea el conocimiento necesario que le permita diseñar herramientas computacionales que apoyen la toma de decisiones en problemas donde el análisis de grandes volúmenes de datos juega un rol fundamental.

Las competencias generales que pueden estimularse en el alumno son, entre otras:

- Adquirir la capacidad de establecer enfoques apropiados que permitan el manejo y análisis de datos complejos.
- Adquirir la capacidad de determinar los tipos de problemas que pueden ser resueltos dependiendo del tipo de incertidumbre que poseen.
- Integración de grupos de trabajo, en ocasiones multidisciplinarios.
- Aplicar conocimientos adquiridos en la solución de problemas a planteamientos específicos.
- Uso de herramientas informáticas para el desarrollo e implementación de soluciones.

### 3. PARTICIPANTES EN EL DISEÑO Y SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión                    | Participantes                                                                                                                                                                                                                  | Observaciones                                                                           |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Instituto Tecnológico de Acapulco.<br><br>Septiembre 2023. | Academia de Sistemas y Computación:<br><br>M.C. Silvestre Bedolla Solano<br><br>Ing. María Nancy García Castro<br><br>Dr. Francisco Javier Gutiérrez Mata<br><br>Dr. Javier Sánchez Padilla<br><br>Ing. Fernando Rios Escalera | Revisión de las Especialidades de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. |



"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

|                                               |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Instituto Tecnológico de Acapulco, Mayo 2020. | Academia de Sistemas y Computación:<br>Dr. José Antonio Montero Valverde.<br>Dra. Miriam Martínez Arroyo.<br>M.C. José Francisco Gazga Portillo.<br>M.C. Mónica Larissa Aguilar Murgia<br>Dra. Carolina Astudillo Hernández | Revisión de las Especialidades de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

| Competencia(s) específica(s) de la asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer los fundamentos de la ciencia de datos, incluyendo sus conceptos, métodos y herramientas.</li><li>• Aprender a recopilar, almacenar y analizar la estadística de los datos.</li><li>• Implementar modelos para comunicar visualmente resultados del análisis de datos que contribuyan a identificar tendencias para la toma de decisiones de manera eficiente y colaborativa.</li></ul> |

#### 5. COMPETENCIAS PREVIAS

|                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseñar e Interpretar algoritmos computacionales y notaciones matemáticas.</li><li>• Habilidad en la programación de software para la solución de problemas.</li><li>• Habilidad en el razonamiento lógico.</li></ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## 6.- TEMARIO

| Unidad | Temas                                            | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Introducción a la Ciencia de Datos               | 1.1. Proceso de Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos<br>1.2. Comparativa entre el Aprendizaje Automático, Ciencia de Datos, Análisis de Datos, Minería de Datos y Estadística<br>1.3. Preparación de datos para su análisis<br>1.4. Herramientas computacionales<br>1.5. Aplicaciones de la Ciencia de Datos                                                                       |
| 2      | Estadística Descriptiva                          | 2.1. Análisis exploratorio de los datos<br>2.1.1. Distribuciones, tratamiento, mediciones, densidades<br>2.2. Estimación<br>2.3. Inferencia                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3      | Análisis Exploratorio de datos                   | 3.1. Algoritmos de Análisis Descriptivo de Datos<br>3.2. Algoritmos de Análisis Predictivo de Datos<br>3.3. Herramientas Computacionales para el Análisis de Datos                                                                                                                                                                                                                             |
| 4      | Aprendizaje Supervisado y no Supervisado         | 4.1. Aprendizaje Supervisado<br>4.1.1. Modelos de aprendizaje<br>4.1.2. Máquinas de vectores soporte<br>4.1.3. Random Forest<br>4.2. Aprendizaje no supervisado<br>4.2.1. Agrupamiento<br>4.2.2. Similitudes y distancias<br>4.2.3. Métricas para determinar la calidad del agrupamiento<br>4.2.4. Taxonomía de técnicas de agrupamiento<br>4.3. Caso de estudio                               |
| 5      | Implementación de un modelo de análisis de datos | 5.1. Definición del objetivo general<br>5.2. Preparación de los datos (Preprocesamiento)<br>5.3. Evaluación y selección de software para la construcción de la aplicación<br>5.4. Definición del algoritmo de análisis<br>5.5. Definición, Parametrización e Implementación del algoritmo de Análisis de Datos<br>5.6. Análisis, visualización y validación de Resultados<br>5.7. Conclusiones |



## 7. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE LOS TEMAS

| Introducción a la Ciencia de los Datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Actividades de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Específica(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer y comprender los diferentes conceptos derivados de una creciente evolución tecnológica y concerniente con el manejo y análisis de información proveniente de un gran número de datos.</li><li>• Conocer el tipo de problemas que pueden ser enfocados a través de las diferentes técnicas relacionadas con la ciencia de los datos.</li><li>• Identificar las etapas involucradas en el diseño de modelos que representan y manejan grandes volúmenes de datos.</li></ul> <p><b>Genérica(s)</b></p> <p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adquirir la capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Lograr la capacidad de organizar y planificar.</li><li>• Obtener conocimientos básicos de la carrera.</li><li>• Obtener habilidades del manejo de la computadora.</li><li>• Adquirir destreza para buscar y analizar diversas soluciones de problemas.</li></ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Lograr el trabajo en equipo.</li><li>• Adquirir habilidades interpersonales.</li></ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer estándares de desarrollo para la implementación de soluciones.</li><li>• Desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Ampliar la capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li><li>• Lograr la habilidad para trabajar en forma autónoma.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Estudiar los elementos involucrados en el manejo y análisis de datos provenientes de distintas fuentes.</li><li>• Comprender los alcances y limitaciones de problemas que pueden ser enfocados a través de la ciencia de los datos.</li><li>• Identificar las áreas y disciplinas involucradas en el análisis de datos complejos, así como las herramientas informáticas que permiten apoyar estas tareas.</li></ul> |



| Estadística Descriptiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Actividades de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Específica(s)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer y aplicar técnicas utilizadas para la representación, medición, reducción y análisis de datos. Aplicar las medidas de tendencia y dispersión para la representación y análisis de datos.</li><li>• Conocer los alcances y limitaciones de las diferentes técnicas aplicadas en la estadística descriptiva para el análisis de datos.</li></ul> <b>Genérica(s)</b><br><b>Competencias instrumentales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adquirir la capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Lograr la capacidad de organizar y planificar.</li><li>• Obtener conocimientos básicos de la carrera.</li><li>• Mejorar la comunicación oral y escrita</li><li>• Obtener habilidades del manejo de la computadora.</li><li>• Adquirir destreza para buscar y analizar diversas soluciones de problemas.</li><li>• Adquirir habilidades en la toma de decisiones.</li></ul> <b>Competencias interpersonales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Lograr el trabajo en equipo.</li><li>• Adquirir habilidades interpersonales.</li></ul> <b>Competencias sistémicas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer estándares de desarrollo para la implementación de soluciones.</li><li>• Desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Acrecentar las habilidades de investigación.</li><li>• Ampliar la capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li><li>• Desarrollar la capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li><li>• Lograr la habilidad para trabajar en forma autónoma.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Manejar técnicas utilizadas en la medición y representación de datos a través de funciones de densidad.</li><li>• Comprender y aplicar técnicas derivadas de la estadística para la estimación de datos.</li><li>• Comprender y aplicar técnicas derivadas de la estadística para realizar inferencia en datos.</li><li>• </li></ul> |



| Análisis Exploratorio de Datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Actividades de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>Específica(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer el proceso mediante el cual los datos que van a ser analizados se preparan.</li><li>• Comprender las etapas que integran el análisis predictivo de los datos, sus aplicaciones y el manejo de algunos algoritmos aplicados en este proceso.</li><li>• Comprender los pasos que implica el análisis descriptivo de los datos, así como algunas de las herramientas que se utilizan para esta tarea.</li></ul> <p><b>Genérica(s)</b></p> <p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adquirir la capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Lograr la capacidad de organizar y planificar.</li><li>• Obtener conocimientos básicos de la carrera.</li><li>• Obtener habilidades del manejo de la computadora.</li><li>• Adquirir destreza para buscar y analizar diversas soluciones de problemas.</li></ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Lograr el trabajo en equipo.</li><li>• Adquirir habilidades interpersonales.</li></ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer estándares de desarrollo para la implementación de soluciones.</li><li>• Desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Acrecentar las habilidades de investigación.</li><li>• Ampliar la capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li><li>• Desarrollar la capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li><li>• Lograr la habilidad para trabajar en forma autónoma.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer y comprender las etapas que integran el análisis de datos con el fin de obtener información útil para la toma de decisiones.</li><li>• Formular y aplicar algunas técnicas de análisis descriptivo en datos con el fin de poderlos utilizar en etapas posteriores.</li><li>• Realizar e implementar –utilizando alguna herramienta computacional, tal como WEKA– el análisis predictivo de un conjunto de datos generados de diversas fuentes y en diferentes formatos de almacenamiento.</li><li>• Realizar e implementar –utilizando plataformas computacionales de uso libre– un trabajo en el cual aplique procesos estadísticos predictivos y descriptivos en el tratamiento y análisis de datos.</li></ul> |



| Aprendizaje Supervisado y no Supervisado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competencia(s)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Actividades de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Específica(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer el proceso mediante el cual se diseña un modelo computacional a partir de datos.</li><li>• Utilizar herramientas computacionales desarrolladas para apoyar el diseño de modelos probabilistas.</li><li>• Comprender en que consiste el proceso de inferencia y su similitud con el proceso de razonamiento humano.</li><li>• Conocer algunas de las técnicas aplicadas en la inteligencia artificial que permiten el aprendizaje tanto supervisado como no supervisado</li></ul> <p><b>Genérica(s)</b></p> <p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adquirir la capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Lograr la capacidad de organizar y planificar.</li><li>• Mejorar la comunicación oral y escrita</li><li>• Obtener habilidades del manejo de la computadora.</li><li>• Adquirir destreza para buscar y analizar diversas soluciones de problemas.</li><li>• Adquirir habilidades en la toma de decisiones.</li></ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Lograr el trabajo en equipo.</li><li>• Adquirir habilidades interpersonales.</li></ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Acrecentar las habilidades de investigación.</li><li>• Ampliar la capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li><li>• Desarrollar la capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li><li>• Lograr la habilidad para trabajar en forma autónoma.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer y comprender las etapas y recursos aplicados en el diseño de un modelo computacional de tipo supervisado.</li><li>• Conocer y comprender las etapas y recursos aplicados en el diseño de un modelo computacional de tipo no supervisado.</li><li>• Realizar el diseño de un modelo de aprendizaje supervisado apoyándose en una herramienta de uso libre como HUGIN, ELVIRA, WEKA o GENIE.</li><li>• Realizar el diseño de un modelo de aprendizaje no supervisado, apoyándose en una herramienta de uso libre como HUGIN, ELVIRA, WEKA o GENIE.</li><li>• Entender las ventajas y/o desventajas de los modelos de tipo supervisado y no supervisado.</li></ul> |



| Implementación de un modelo de análisis de datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competencia(s)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Actividades de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Específica(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer tipo de problemas de la vida real susceptibles de ser enfocados bajo un modelo de aprendizaje supervisado y/o no supervisado.</li><li>• Manejar algunos algoritmos provenientes de la estadística descriptiva y predictiva que permitan apoyarnos en el análisis de los datos.</li><li>• Seleccionar y adecuar los datos para resolver un caso práctico –problema de la vida real--.</li></ul> <p><b>Genérica(s)</b></p> <p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adquirir la capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Lograr la capacidad de organizar y planificar.</li><li>• Mejorar la comunicación oral y escrita</li><li>• Obtener habilidades del manejo de la computadora.</li><li>• Adquirir destreza para buscar y analizar diversas soluciones de problemas.</li><li>• Adquirir habilidades en la toma de decisiones.</li></ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Lograr el trabajo en equipo.</li><li>• Adquirir habilidades interpersonales.</li></ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Acrecentar las habilidades de investigación.</li><li>• Ampliar la capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li><li>• Desarrollar la capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li><li>• Lograr la habilidad para trabajar en forma autónoma.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer y comprender las etapas y recursos aplicados en el diseño de un modelo computacional de tipo supervisado y no supervisado con el fin de ser aplicado en la solución de un problema de la vida real.</li><li>• Realizar el diseño de un modelo de aprendizaje supervisado y no supervisado, apoyándose en una herramienta de uso libre como HUGIN, ELVIRA, WEKA o GENIE.</li><li>• Entender las ventajas y/o desventajas de los modelos de tipo supervisado y no supervisado con el fin de seleccionar el más apropiado en la solución de problemas reales.</li></ul> |



## 8. PRÁCTICA(S)

- Buscar y familiarizarse con el uso de alguna herramienta computacional utilizada para apoyar en el diseño de sistemas basados en estadística y que permitan el análisis de datos.
- Aplicar herramientas computacionales tales como Python y TensorFlow con el fin de modelar a través de técnicas estadísticas datos mediante el enfoque supervisado y no supervisado.
- Utilizar alguna de las plataformas de uso libre (Weka, Genie, Elvira, Netica) con el fin de apoyar el diseño de un sistema predictivo aplicando técnicas estadísticas.
- Utilizar la plataforma Genie con el fin de apoyar el aprendizaje de un modelo basado en estadística predictiva utilizado para realizar predicción.

## 9. Proyecto de asignatura

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:

- **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 comunitaria, 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, esta 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

El aprendizaje en esta asignatura debe ser acompañado por el desarrollo de ejercicios prácticos. Cada unidad incluye ejercicios de esta naturaleza. El buen desarrollo de los mismos permitirá un aprendizaje significativo de esta asignatura. Las sugerencias son las siguientes:

- Aplicar evaluaciones formativas y al final una evaluación sumativa.
- Realizar investigaciones documentales referentes a la asignatura usando los diferentes medios bibliográficos o electrónicos, para desarrollar posteriormente: cuadros comparativos, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, resúmenes y ensayos.
- Representar, comparar, reflexionar sobre teorías o conceptos.
- Realizar prácticas y ejercicios en los diferentes tópicos de la asignatura.
- Evaluar el desempeño del estudiante en el grupo utilizando instrumentos de autoevaluaciones y coevaluaciones (por ejemplo: rúbricas o listas de cotejo).
- Delimitar las especificaciones de los proyectos.
- Desarrollar proyectos usando herramientas gráficas, donde se aplique el manejo de métodos probabilísticos.
- Evaluar el diseño e implementación del proyecto final.
- Ponderar tareas.
- Cumplimiento de los objetivos y desempeño en las prácticas.



## 11. - FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Mateo Uribe, F. F., Contreras Contreras, F., & Olaya Guerrero, J. C. (2020). ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y PROBABILIDAD PARA LAS CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN CON EL USO DEL SPSS. Lima: ASOCIACIÓN DE BIBLIOTECÓLOGOS DEL PERÚ.
2. Rivadeneira Pacheco, J. L., De La Hoz Suárez, A. I., & Barrera Argüello, M. V. (2020). Análisis general del spss y su utilidad en la estadística. E-IDEA JOURNAL OF BUSINESS SCIENCES. 2(4), 17-25. Recuperado de: <https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/>
3. Miroslav Kubat, An Introduction to Machine Learning, Springer, ISBN 978-3-319-63912-3, Second Edition, AG 2015, 2017.
4. Christian Heumann and Michael Schomaker, Introduction to Statistics and Data Analysis –With Exercises, Solutions and Applications in R—Springer, ISBN: 978-3-319-46160-1, 2016.
5. Max Bramer, Principles of Data Mining, Springer Third Edition, ISBN: 978-1-4471-7306-9, Springer Verlag, London Ltd., 2007, 2013, 2016.
6. Wolfgang Karl and Leopold Simar, Applied Multivariate Statistical Analysis, Springer Fourth Edition, ISBN: 978-3-662-45170-0, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015.
7. Thomas Witelski and Mark Bowen, Methods of Mathematical Modelling, Springer International publishing Switzerland, 2015.
8. Serge Lang, Algebra, Springer, Volume 1, Third Edition, 2002.
9. Max Kuhn and Kjell Johnson, Applied Predictive Modeling, Springer, ISBN 978-1-4614-6848-6, Springer Science + Business Media New York, 2013.
10. Siegmund Brandt, Data Analysis -Statistical and Computational Methods for Scientists and Engineers--, Springer, Fourth Edition, 2014.
11. Massimiliano Bonamente, Statistics and Analysis of Scientific Data, Springer, Second Edition, ISBN: 978-1-4939-6570-0, New York, 2013.
12. David Forsyth, Probability and Statistics for Computer Science, Springer, ISBN: 978-3-319-64409-7, Springer International Publishing, 2018.
13. Marek J. Drudzel, Probabilistic Reasoning in Decision Support Systems: From Computation to Common Sense, Carnegie Mellon University, Tesis, 1993.
14. Basilio Sierra Araujo, Aprendizaje Automático –conceptos básicos y avanzados-, Pearson Addison-Wesley, 2006.
15. S. Ríos, C. Bieltza y A. Mateos, Fundamentos de los Sistemas de Ayuda a la Decision, Ra-Ma, Madrid, 2002.
16. Wes McKinney, Python for Data Analysis, O'Really, 3ra Edición, ISBN: 978-1098104030, 2017.
17. Aurélien Géron (2022), Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 2nd Edition, ISBN: 9781492032649, 2019
18. Lillian Pierson (2021), Data Science For Dummies, 3rd Edition, ISBN: 978-1119811558, 2021.