



**TEC** | Tecnológico  
de Costa Rica



Programa de capacitación  
**Ciencias de los Datos**

**CETIEC**

Centro de Especializaciones TI de la Escuela de Computación TEC

**Requisitos de Ingreso**

- Personas con algún tipo de grado en Estadística, Ingeniería en Computación, Ingeniería en Sistemas de Información, Matemáticas, Física.
- Es importante que las personas cuenten con experiencia previa en programación de algoritmos.

**Cantidad mínima y máxima de estudiantes**

- Cantidad mínima 18 y máxima 30

**Idioma:**

- Español, sin embargo, se requiere conocimiento básico de inglés para lectura de papers.

**Perfil de Ingreso de acuerdo con sección de convocatoria 3.2.2**

- Perfil #2: (Universitario)  
Personas elegibles que cuentan con un grado mínimo de bachillerato universitario en ciencias exactas, ciencias naturales o ingeniería

**Perfil de Ingreso**

- Programa dirigido a personas egresadas o que se desarrollen en alguna de las siguientes áreas:
  - Ingeniería en Computación
  - Ingeniería en Sistemas
  - Estadística
  - Matemática
  - Ingeniería

**Perfil de Salida**

- Una persona especialista en ciencias de los datos, es aquella capaz de crear y utilizar algoritmos de aprendizaje automático, diseñar modelos, determinar el dominio aplicable de cada uno de ellos; de forma tal que pueda realizar análisis de datos y análisis cuantitativos, predicciones e interpretación.

**Sobre el programa**

- Programa de Capacitación compuesto por 5 módulos, impartidos a lo largo de un año.
- Cada módulo se impartirá de forma bimestral
- En el Desarrollo de cada uno de los módulos, se utilizará como principal y de manera transversal, un lenguaje de alto uso en la industria, el cuál se verá complementado con algunos otros lenguajes de prototipado.
- Entre las técnicas a desarrollar durante el desarrollo de los cinco módulos, se encuentran:
  - Técnicas de procesamiento de lenguaje natural

- Técnicas de procesamiento de imágenes
- Técnicas de procesamiento de sonido
- Temas de minería de opinión

- Todos los módulos del programa, estarán desarrollados bajo una metodología basada en proyectos y con un alto contenido en visualización.

### **Bibliografía**

- Todo el material a utilizar en el desarrollo del curso, ha sido preparado por profesores de La Escuela de Computación, y encontrará de forma digital, el cual puede ser accedido en todo momento por el estudiante.

### **Total de Horas del programa**

- El programa consta de 5 módulos de 32 horas cada uno para un total de:160 horas presenciales

### **Secuencia de Módulos**

1. Matemática para ciencias de los datos
2. Aprendizaje automático
3. Estadística para ciencias de los datos
4. Big Data
5. Inteligencia de negocios y minería de datos

\* Los horarios se van definiendo para cada uno de los grupos, se intenta mantener el mismo horario para todos, sin embargo, se depende de la disponibilidad de horarios de cada profesor y laboratorio.

### **Aprobación del Programa**

Para obtener el certificado del Programa de Ciencias de los Datos, es necesario cumplir con la aprobación de los 5 módulos con una nota mínima de 70 y debe cumplir con el 90% del total de las lecciones de la capacitación.

### **Inversión**

Para el año 2020, se ha establecido un monto de \$550 por cada uno de los módulos, si realizan el pago completo del programa, obtienen un 10% de descuento.

En caso de la modalidad virtual el precio es de \$500 por módulo.

Los costos de graduación son definidos por la institución una vez que se termine el programa, actualmente ronda entre los 30 mil a 40 mil colones.

## Módulos del Programa

<b>Nombre del Curso</b>	<b>Matemática para Ciencias de los Datos</b>
<b>Descripción</b>	El curso introducirá conceptos matemáticos fundamentales en las ciencias de los datos, como el cálculo multivariable, el álgebra lineal y el cálculo matricial, sirviendo como base para plantear modelos de clasificación y regresión de datos en cursos posteriores.
<b>Tipo de Curso</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aprovechamiento</li><li>▪ Tipo teórico/práctico</li></ul> El estudiante debe aprobar el módulo con una nota mínima de 70 y debe cumplir con el 90% del total de las lecciones de la capacitación.
<b>Cantidad de Horas Lectivas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 32 Horas lectivas presenciales</li></ul>
<b>Objetivos</b>	<p><b>Objetivo General:</b> Al finalizar el curso, el estudiante contará con todas las bases matemáticas necesarias para ingresar al mundo de Ciencias de Datos.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Modelar problema en términos matemáticos, y múltiples variables.</li><li>▪ Encontrar la solución óptima a un problema planteado según un modelo matemático, utilizando herramientas básicas del cálculo multivariable.</li></ul>
<b>Metodología de la enseñanza</b>	<p>Se abordarán clases magistrales por parte del profesor, como introducción a las actividades y conceptos que se desarrollan en cada sesión.</p> <p>El curso utilizará una metodología de Aprender Haciendo, basado en el desarrollo de proyectos de forma tal que mediante el desarrollo de casos de estudio y proyectos en el laboratorio, se pueda afianzar los conocimientos adquiridos durante el transcurso de las diferentes lecciones.</p>
<b>Contenidos del programa</b>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Álgebra lineal:</b><ol style="list-style-type: none"><li>a. Operaciones en vectores y matrices</li><li>b. Sistemas lineales e independencia lineal.</li><li>c. Autovectores y análisis de componentes principales.</li></ol></li><li><b>2. Cálculo matricial</b><ol style="list-style-type: none"><li>a. Introducción al cálculo multivariable</li><li>b. Funciones multivariable</li><li>c. Derivadas parciales</li><li>d. Integrales de superficie</li><li>e. Introducción al cálculo matricial</li></ol></li><li><b>3. Optimización</b></li></ol>

**Tiempo Estimado por Tema \***

- Álgebra lineal: 12hrs
- Cálculo matricial: 8hrs
- Optimización: 12 hrs

\* La libertad de cátedra que tienen los profesores, les da libertad para profesores para abarcar cada tema según lo consideren, mediante clases magistrales, videos, investigaciones, proyectos, etc por lo que las horas descritas son de referencia

**Horario:**

A continuación, se detalla el horario de lecciones, para el cual, se toma en cuenta la siguiente información:

- 32 horas por nivel.
- 5 módulos.
- Total: 160 horas.

Día	Horario	Hora de Inicio	Hora de Finalización
Grupo 1: Martes	De las 17:00 a las 21:00 horas	17:00 horas	21:00 horas

**Cronograma:**

Módulo 1. Matemática para Ciencia de los Datos				
Semana y día de la lección	Temas a impartir	Recursos a utilizar	Actividades a realizar	Objetivo de la lección
<b>Semana 1</b> 6 -Abril-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Álgebra lineal a. Operaciones en vectores y matrices	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Revisión de objetivos del curso. Exposición del tema. Desarrollo de ejemplos y/o ejercicios	Comprender los objetivos del curso. Repaso de aspectos de álgebra lineal
<b>Semana 2</b> 13 -Abril-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Álgebra lineal b. Sistemas lineales e independencia lineal.	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas	Aprender y repasar sobre aspectos del álgebra lineal
<b>Semana 3</b> 20 -Abril-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Álgebra lineal c. Autovectores y análisis de componentes principales.	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas	Aprender y repasar sobre aspectos del álgebra lineal

<p><b>Semana 4</b> 27 -Abril-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Cálculo matricial a. Introducción al cálculo multivariable b. Funciones multivariable</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Aprender y comprender el cálculo matricial</p>
<p><b>Semana 5</b> 4 -Mayo-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Cálculo matricial c. Derivadas parciales d. Integrales de superficie e. Introducción al cálculo matricial</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Aprender y comprender el cálculo matricial</p>
<p><b>Semana 6</b> 11 -Mayo-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Optimización</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender y aprender sobre optimización</p>
<p><b>Semana 7</b> 18 -Mayo-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Optimización</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender y aprender sobre optimización</p>
<p><b>Semana 8</b> 25 -Mayo-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Optimización</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender y aprender sobre optimización</p>

**Evaluación propuesta:** 30% quices, tareas, papers  
70% trabajos prácticos y/o proyecto

**Nombre del Curso**

## Aprendizaje Automático

**Descripción**

El curso tiene como objetivo desarrollar las habilidades necesarias para la adecuada representación de problemas de reconocimiento de patrones, así como la implementación de soluciones concretas a problemas reales. El estudiante

aprenderá sobre la elección e implementación de diferentes algoritmos de clasificación y regresión, populares en el aprendizaje automático.

El curso pretende aportar las bases del reconocimiento de patrones y el aprendizaje automático, para además generar curiosidad en el estudiantado para para participar más adelante en proyectos de investigación científica, así como de valor práctico para la industria, en temas de alta complejidad.

**Tipo de Curso**

- Aprovechamiento
- Tipo teórico/práctico

El estudiante debe aprobar el módulo con una nota mínima de 70 y debe cumplir con el 90% del total de las lecciones de la capacitación.

**Cantidad de Horas Lectivas**

32 Horas lectivas presenciales

**Objetivos**

**Objetivo General:**

Al finalizar el curso el estudiante habrá adquirido las destrezas para construir un sistema de reconocimiento de patrones en general, a través de la experiencia del reconocimiento de patrones basado en imágenes

**Objetivos Específicos:**

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Analizar los datos de entrada de un sistema de de aprendizaje automático
- Diseñar las etapas de preprocesamiento y extracción de características relevantes, en un sistema de reconocimiento de patrones.
- Implementar un clasificador bajo un enfoque de aprendizaje automático, con base en las características extraídas de los datos de entrada del sistema.
- Evaluar la efectividad de un sistema de aprendizaje automático usando una métrica cuantitativa adecuada.

**Metodología de la enseñanza**

Se abordarán clases magistrales por parte del profesor, como introducción a las actividades y conceptos que se desarrollan en cada sesión.

El curso utilizará una metodología de Aprender Haciendo, de forma tal que, mediante el desarrollo de casos de estudio y proyectos en el laboratorio, se pueda afianzar los conocimientos adquiridos durante el transcurso de las diferentes lecciones.

**Contenidos del programa**

1. **Introducción al Reconocimiento de Patrones**
  - a. Ejemplos y aplicaciones.
  - b. Etapas de un sistema de reconocimiento de patrones.
  - c. Tipos de aprendizaje.
1. **Etapas de preprocesamiento** Categorización y discretización de datos
  - a. Normalización
  - b. Eliminación de sesgos, redundancia y ruido
2. **Etapas de extracción de características**
  - a. Descriptores e invariantes
3. **Etapas de clasificación:** Métodos de clasificación supervisada y no supervisada.

- a. Ajuste polinomial de curvas.
  - i. Modelos paramétricos lineales de regresión: mínimos cuadrados y mínimos cuadrados regularizados.
  - ii. Selección del modelo (sobreajuste) y validación cruzada.
  - iii. La maldición de la dimensionalidad.
- b. Métodos supervisados.
  - i. PCA y K-vecinos más cercanos.
  - ii. Mínimos cuadrados.
  - iii. Discriminante lineal de Fisher.
  - iv. Perceptrón.
  - v. Análisis de componentes principales (PCA, por sus siglas en inglés).
  - vi. Redes neuronales de retropropagación y con entrenamiento de descenso de gradiente.
  - vii. Redes convolucionales
  - viii. Máquinas de soporte vectorial.
- c. Métodos no supervisados.
  - i. Algoritmo BSAS
  - ii. Algoritmo K-medias.
  - iii. Algoritmos de aprendizaje competitivo.

**4. Validación**

**5. Evaluación de modelos**

- a. AUC ROC
- b. Precision / Recall
- c. Particiones de datos para entrenamiento y pruebas
- d. Retroalimentación y actualización de modelos

**Tiempo en hrs  
Estimado por  
Tema \***

- Introducción al Reconocimiento de Patrones 4hrs
- Etapa de preprocesamiento Categorización y discretización de datos 4hrs
- Etapa de extracción de características 4hrs
- Etapa de clasificación: Métodos de clasificación supervisada y no supervisada. 12hrs
- Validación 4hrs
- Evaluación de modelos 4hrs

\* La libertad de cátedra que tienen los profesores, les da libertad para profesores para abarcar cada tema según lo consideren, mediante clases magistrales, videos, investigaciones, proyectos, etc por lo que las horas descritas son de referencia

**Horario:**

A continuación, se detalla el horario de lecciones, para el cual, se toma en cuenta la siguiente información:

- 32 horas por nivel.
- 5 módulos.
- Total: 160 horas.

Día	Horario	Hora de Inicio	Hora de Finalización
Grupo 1: Martes	De las 17:00 a las 21:00 horas	17:00 horas	21:00 horas
Grupo 2: Jueves	De las 17:00 a las 21:00 horas	17:00 horas	21:00 horas



**Cronograma:**

CRONOGRAMA				
Módulo 2. Aprendizaje Automático				
Semana y día de la lección	Temas a impartir	Recursos a utilizar	Actividades a realizar	Objetivo de la lección
<b>Semana 1</b> 1 -Junio-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Introducción al Reconocimiento de Patrones a. Ejemplos y aplicaciones. b. Etapas de un sistema de reconocimiento de patrones. c. Tipos de aprendizaje.	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Revisión de objetivos del curso. Exposición del tema. Desarrollo de ejemplos y/o ejercicios	Comprender los objetivos del curso. Comprender conceptos de patrones
<b>Semana 2</b> 8 -Junio-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Etapa de preprocesamiento a. Categorización y discretización de datos b. Normalización c. Eliminación de sesgos, redundancia y ruido	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas	Comprender las etapas involucradas en el preprocesamiento de datos
<b>Semana 3</b> 15 -Junio-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Etapa de extracción de características a. Descriptores e invariantes	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas	Comprender cómo extraer características
<b>Semana 4</b> 22 -Junio-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Etapa de clasificación: Métodos de clasificación supervisada y no supervisada a. Ajuste polinomial de curvas. i. Modelos paramétricos lineales de regresión: mínimos cuadrados y mínimos cuadrados regularizados. ii. Selección del modelo (sobreajuste) y validación cruzada. iii. La maldición de la dimensionalidad.	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas	Comprender los diferentes métodos de clasificación de datos
<b>Semana 5</b> 29 -Junio-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Etapa de clasificación: Métodos de clasificación supervisada y no supervisada a. Métodos supervisados. i. PCA y K-vecinos más cercanos. ii. Mínimos cuadrados. iii. Discriminante lineal de Fisher. iv. Perceptrón. v. Análisis de componentes principales (PCA, por sus siglas en inglés). vi. Redes neuronales de retropropagación y con entrenamiento de descenso de	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas	Comprender los diferentes métodos de clasificación de datos

	<p>gradiente.</p> <p>vii. Redes convolucionales</p> <p>viii. Máquinas de soporte vectorial.</p>			
<p><b>Semana 6</b> 6 -Julio-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Etapa de clasificación: Métodos de clasificación supervisada y no supervisada</p> <p>a. Métodos no supervisados.</p> <p>i. Algoritmo BSAS</p> <p>ii. Algoritmo K-medias.</p> <p>iii. Algoritmos de aprendizaje competitivo.</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender los diferentes métodos de clasificación de datos</p>
<p><b>Semana 7</b> 13 -Julio-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Validación</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender cómo se realiza validación de datos</p>
<p><b>Semana 8</b> 20 -Julio-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Evaluación de modelos</p> <p>a. AUC ROC</p> <p>b. Precision / Recall</p> <p>c. Particiones de datos para entrenamiento y pruebas</p> <p>d. Retroalimentación y actualización de modelos</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender los pasos involucrados para evaluar los diferentes modelos</p>

**Evaluación propuesta:** 30% quices, tareas, papers  
70% trabajos prácticos y/o proyecto

**Nombre del Curso**      **Estadística para Ciencias de Datos**

**Descripción**      El curso introducirá a los estudiantes conceptos de estadística descriptiva, pruebas de hipótesis y experimentación usando herramientas estadísticas. Los conceptos estudiados en el curso permitirán proponer preguntas en el ámbito de las ciencias de los datos, y responderlas con rigurosidad estadística.

**Tipo de Curso**

- Aprovechamiento
- Tipo teórico/práctico

El estudiante debe aprobar el módulo con una nota mínima de 70 y debe cumplir con el 90% del total de las lecciones de la capacitación.

**Cantidad de Horas Lectivas**      32 Horas lectivas presenciales

**Objetivos**      **Objetivo General**  
Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:  
Utilizar herramientas estadísticas básicas para modelar, resolver e interpretar problemas en ámbitos de aplicación y utilizar herramientas computacionales para realizarlo.

- Objetivos específicos:**
- -Utilizar herramientas de muestreo, diseñar experimentos simples y recolectar datos de manera apropiada.
    - Analizar datos de forma descriptiva e interpretar los resultados.
    - Utilizar técnicas inferenciales adecuadas para cada problema específico
  - -Utilizar un lenguaje de programación de alto nivel para implementar modelos estadísticos y analizar los resultados.
  - - Implementar las herramientas estadísticas estudiadas en la resolución de problemas en distintas áreas

**Metodología de la enseñanza**      Se abordarán clases magistrales como introducción a las actividades que se desarrollan en cada sesión.  
El curso utilizará una metodología de Aprender Haciendo, de forma tal que se pueda desarrollar el o los proyectos para ejemplificar el aprendizaje

**Contenidos del programa**

1. **Análisis de datos**
2. **Estadística descriptiva**
3. **Correlación y causalidad**
4. **Distribuciones comunes y propiedades**
  - a. Normal
  - b. Binomial
  - c. Poisson
  - d. Geométrica
  - e. Exponencial
  - f. Beta
5. **Pruebas de hipótesis**
  - a. Abordaje frecuentista
  - b. Intervalos
  - c. p-values
6. **Simulación**
7. **Generación de reportes**
  - a. Consultas a bajo nivel
  - b. Business Intelligence
  - c. Cubos
  - d. Entities / Facts
  - e. Híbridos
8. **Experimentación**
  - a. Diseño de experimentos
  - b. Poblaciones y muestreo
  - c. A/B Testing
  - d. Prueba de hipótesis en experimentos

**Tiempo Estimado por Tema \***

1. Conceptos básicos de probabilidad 4h
2. Correlación, máxima verosimilitud y estadística descriptiva 4h
3. TLC, intervalos de confianza y pruebas de normalidad 4h
4. Distribuciones de Probabilidad 4h
5. Prueba de Hipótesis 4h
6. Diseño de experimentos y Análisis de Varianza 4h
7. Remuestreo y práctica final 4h
8. Examen final 4h

\* La libertad de cátedra que tienen los profesores, les da libertad para profesores para abarcar cada tema según lo consideren, mediante clases magistrales, videos, investigaciones, proyectos, etc por lo que las horas descritas son de referencia

**Horario:**

A continuación, se detalla el horario de lecciones, para el cual, se toma en cuenta la siguiente información:

- 32 horas por nivel.
- 5 módulos.
- Total: 160 horas.

Día	Horario	Hora de Inicio	Hora de Finalización
Grupo 1: Martes	De las 17:00 a las 21:00 horas	17:00 horas	21:00 horas

**Cronograma:**

CRONOGRAMA				
Módulo 3. Estadística para Ciencia de los Datos				
Semana y día de la lección	Temas a impartir	Recursos a utilizar	Actividades a realizar	Objetivo de la lección
<b>Semana 1</b> 27 -Julio-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Conceptos básicos de probabilidad	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Revisión de objetivos del curso. Exposición del tema. Desarrollo de ejemplos y/o ejercicios	Comprender los objetivos del curso. Comprender conceptos de probabilidad
<b>Semana 2</b> 3 -Agosto-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Correlación, máxima verosimilitud y estadística descriptiva	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas	Comprender conceptos de correlación y estadística descriptiva
<b>Semana 3</b> 10 -Agosto-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	TLC, intervalos de confianza y pruebas de normalidad	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas	Comprender concepto de intervalo de confianza y pruebas de normalidad
<b>Semana 4</b> 17 -Agosto-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Distribuciones de Probabilidad Distribuciones comunes y propiedades a. Normal b. Binomial c. Poisson d. Geométrica e. Exponencial f. Beta	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas	Comprender las diferentes distribuciones de probabilidad más utilizadas
<b>Semana 5</b> 24 -Agosto-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Prueba de Hipótesis a. Abordaje frecuentista b. Intervalosx c. p-values	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas	Comprender los pasos para prueba de hipótesis

<p><b>Semana 6</b> 31 -Agosto-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Diseño de experimentos y Análisis de Varianza Simulación Generación de reportes a. Consultas a bajo nivel b. Business Intelligence c. Cubos d. Entities / Facts e. Híbridos Experimentación a. Diseño de experimentos b. Poblaciones y muestreo c. A/B Testing d. Prueba de hipótesis en experimentos</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender ómo realizar experimentos</p>
<p><b>Semana 7</b> 7 -Setiembre-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Remuestreo y práctica final</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender cómo realizar remuestreo</p>
<p><b>Semana 8</b> 14 -Setiembre-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Examen final</p>	<p>Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Examen</p>	<p>Ejecutar examen final</p>

**Evaluación propuesta:** 70% Tareas, quices, papers etc  
30% Examen final

**Nombre del  
Curso**

**Big Data**

**Tipo de Curso**

- Aprovechamiento
- Tipo teórico/práctico

El estudiante debe aprobar el módulo con una nota mínima de 70 y debe cumplir con el 90% del total de las lecciones de la capacitación.

**Cantidad de  
Horas Lectivas**

32 Horas lectivas presenciales

**Objetivos**

· **Objetivo General:**

Entender y aplicar técnicas de análisis de grandes cantidades de datos para la resolución de problemas concretos a través de tecnologías de manipulación, extracción y sintetización estadística.

**Objetivos Específicos:**

- Aplicar bibliotecas para la transformación de datos a gran escala para poder sintetizar el conocimiento para futuro análisis.
- Aplicar técnicas de análisis de datos para extraer patrones que mejoren el entendimiento de un problema concreto.
- Aplicar técnicas para aprendizaje automatizado de patrones, basado en datos existentes, para mejorar la certeza de la solución aplicada a problemas concretos.

**Metodología de  
la enseñanza**

Se abordarán clases magistrales por parte del profesor, como introducción a las actividades y conceptos que se desarrollan en cada sesión.

El curso utilizará una metodología de Aprender Haciendo, de forma tal que mediante el desarrollo de casos de estudio y proyectos en el laboratorio, se pueda afianzar los conocimientos adquiridos durante el transcurso de las diferentes lecciones.

**Contenidos del  
Progama**

1. **Fuentes y repositorios de datos**
2. **Diferencias entre fuentes**
  - a. SQL vs NoSQL
  - b. Archivos simples o distribuidos
  - c. Schema vs No Schema
  - d. Escalabilidad
3. **Procesamiento de fuentes (data frames)**
  - a. Uniones
  - b. Agregaciones
  - c. Transformaciones
  - d. Filtros
4. **Procesamiento de atributos**
  - a. Selección por importancia y redundancia
  - b. Normalización
  - c. Discretización
5. **Organización de datos procesados**
  - a. Tablas de estadísticas
  - b. Data warehousing
  - c. Vistas (dinámicas y materializadas)

- d. Escalabilidad
- 6. Análisis de datos**
  - a. Estadística descriptiva
  - b. Correlación y causalidad
  - c. Simulación
  - d. Generación de reportes
    - i. Consultas a bajo nivel
    - ii. Business Intelligence
    - iii. Cubos
    - iv. Entities / Facts
    - v. Híbridos
- 7. Uso de modelos de aprendizaje automático en big data**
  - a. Sin supervisión
    - i. Clustering
  - b. Supervisado
    - i. Regresión lineal
    - ii. Árboles Aleatorios

**Tiempo Estimado por Tema \***

- 1. Fuentes y repositorios de datos 4hrs
- 2. Diferencias entre fuentes 4hrs
- 3. Procesamiento de fuentes 4hrs
- 4. Procesamiento de atributos 4hrs
- 5. Organización de datos procesados 4hrs
- 6. Análisis de datos 4 hrs
- 7. - Uso de modelos de aprendizaje automático 4hrs
- 8. Presentación de proyectos 4 hrs

**Horario:**

A continuación, se detalla el horario de lecciones, para el cual, se toma en cuenta la siguiente información:

- 32 horas por nivel.
- 5 módulos.
- Total: 160 horas.

Día	Horario	Hora de Inicio	Hora de Finalización
Grupo 1: Martes	De las 17:00 a las 21:00 horas	17:00 horas	21:00 horas

**Cronograma:**

CRONOGRAMA				
Módulo 4. Big Data				
Semana y día de la lección	Temas a impartir	Recursos a utilizar	Actividades a realizar	Objetivo de la lección
<b>Semana 1</b> 21 -Setiembre-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Fuentes y repositorios de datos	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Revisión de objetivos del curso. Exposición del tema. Desarrollo de ejemplos y/o ejercicios	Comprender el alcance y objetivos del curso. Comprender los diferentes fuentes de datos que



				pueden ser utilizados
<p><b>Semana 2</b> 28 -Setiembre-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Diferencias entre fuentes</p> <p>a. SQL vs NoSQL</p> <p>b. Archivos simples o distribuidos</p> <p>c. Schema vs No Schema</p> <p>d. Escalabilidad</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender las diferentes bases de datos</p>
<p><b>Semana 3</b> 5 -Octubre-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Procesamiento de fuentes (data frames)</p> <p>a. Uniones</p> <p>b. Agregaciones</p> <p>c. Transformaciones</p> <p>d. Filtros</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Para el desarrollo de la clase y ejercicios se pueden usar herramientas como motor de bd y apache spark para el manejo y manipulación de datos. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender cómo realizar el procesamiento de datos de diferentes fuentes</p>
<p><b>Semana 4</b> 12 -Octubre-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Procesamiento de atributos</p> <p>a. Selección por importancia y redundancia</p> <p>b. Normalización</p> <p>c. Discretización</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Para el desarrollo de la clase y ejercicios se pueden usar herramientas como motor de bd y apache spark para el manejo y manipulación de datos. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender cómo realizar el procesamiento de los diferentes atributo y el manejo de redundancia</p>
<p><b>Semana 5</b> 19 -Octubre-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Organización de datos procesados</p> <p>a. Tablas de estadísticas</p> <p>b. Data warehousing</p> <p>c. Vistas (dinámicas y materializadas)</p> <p>d. Escalabilidad</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Para el desarrollo de la clase y ejercicios se pueden usar herramientas como motor de bd y apache spark para el manejo y manipulación de datos. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender cómo se deben de almacenar los datos procesados</p>

<p><b>Semana 6</b> 26 -Octubre-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Análisis de datos</p> <p>a. Estadística descriptiva</p> <p>b. Correlación y causalidad</p> <p>c. Simulación</p> <p>d. Generación de reportes</p> <p>i. Consultas a bajo nivel</p> <p>ii. Business Intelligence</p> <p>iii. Cubos</p> <p>iv. Entities / Facts</p> <p>v. Híbridos</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Para el desarrollo de la clase y ejercicios se pueden usar herramientas como motor de bd y apache spark para el manejo y manipulación de datos. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender cómo realizar análisis de datos y los componentes involucrados en el proceso</p>
<p><b>Semana 7</b> 2 –Noviembre-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Uso de modelos de aprendizaje automático en big data</p> <p>a. Sin supervisión</p> <p>i. Clustering</p> <p>b. Supervisado</p> <p>i. Regresión lineal</p> <p>ii. Árboles Aleatorios</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Para el desarrollo de la clase y ejercicios se pueden usar herramientas como motor de bd y apache spark para el manejo y manipulación de datos. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender la utilización de modelos de aprendizaje automático</p>
<p><b>Semana 8</b> 9 –Noviembre-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Presentación de proyectos</p>	<p>Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Presentación de Proyectos</p>	<p><u>Presentación de proyectos</u></p>

**Evaluación propuesta:** 70% Tareas, quices, papers etc  
30% Proyecto

**Nombre del Curso**      **Minería de Datos e Inteligencia de Negocios**

**Descripción**      Este curso pretende estudiar las técnicas de minería de datos y de inteligencia de negocios que persiguen como objetivo esencial el descubrimiento automático del conocimiento contenido en la información almacenada de modo ordenado en conjuntos de datos que pueden tener dimensión elevada. Estas técnicas tienen por objeto descubrir patrones, perfiles, tendencias y otras relaciones presentes en la información, pero ocultas si no se trata adecuadamente. Cuando la dimensión de la información es muy alta, proviene de múltiples orígenes y no está estructurada.

**Tipo de Curso**

- Aprovechamiento
- Tipo teórico/práctico

El estudiante debe aprobar el módulo con una nota mínima de 70 y debe cumplir con el 90% del total de las lecciones de la capacitación.

**Cantidad de Horas Lectivas**      32 horas presenciales

**Objetivos**      **Objetivo General**  
Capacitar a los estudiantes para alcanzar una mentalidad crítica y analítica dentro de la empresa, mediante el conocimiento de los diferentes sistemas de información de empresa, los métodos y técnicas de análisis de datos, la formulación de preguntas e hipótesis, la obtención y la visualización de datos para conclusiones útiles en la toma de decisiones.

- Objetivos Específicos**
- Diseñar el proceso de obtención y preparación de datos a alto nivel, en las diferentes fuentes, tipos de datos para métodos cuantitativos y cualitativos de análisis.
  - Conocer las técnicas de análisis multidimensional (estructurado y no estructurado (durante todo el proceso de construcción y mantenimiento) de alto nivel (tableau, powerBI).
  - Conocer técnicas, herramientas y algoritmos de análisis en minería de datos con el fin de adquirir capacidades superiores de comprensión de problemas, formulación de hipótesis, interrogación e interpretación de la información en procesos empresariales como: gestión económico-financiera, marketing y ventas y operaciones y logística. Modelar los procesos de negocio
  - Formulación de preguntas de ciencias de los datos
  - Construir informes y cuadros de mando para la toma de decisiones de los empleados y directivos con técnicas y herramientas de visualización de datos.

**Metodología de la enseñanza**      Se abordarán clases magistrales por parte del profesor, como introducción a las actividades y conceptos que se desarrollan en cada sesión.  
El curso utilizará una metodología de Aprender Haciendo, de forma tal que mediante el desarrollo de casos de estudio y proyectos en el laboratorio, se pueda afianzar los conocimientos adquiridos durante el transcurso de las diferentes lecciones.

**Contenidos del programa**

- 1. Fundamentos de Inteligencia de negocio**
  - a. Concepto de inteligencia de negocio.
  - b. Tipos de datos explotados.
  - c. Recogida y preparación de datos.
  - d. Metodologías (KDD, CRISP-DM)
  - e. Casos de Estudio
- 2. Sistemas de inteligencia de negocio: Data Warehouse (DW)**
  - a. Diseño del almacén de datos
  - b. Integración, limpieza y transformación del almacén de datos
  - c. Explotación y administración de sistemas de DW
- 3. Sistemas de inteligencia de negocio: Data Lake**
  - a. Diseño y construcción del lago de datos
  - b. Explotación y administración de sistemas estructurados y no estructurados
- 4. Análisis y minería de datos**
  - a. Minería de datos complejos (espacial, temporal, web mining)
  - b. Modelos de clasificación
  - c. Modelos de relación
  - d. Análisis de textos
- 5. Visualización de datos**
  - a. Visualización (Gráficos, Mapas, Dashboard)
  - b. Evaluación
  - c. Conclusiones

**Tiempo en hrs Estimado por Tema \***

- |                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 1. Inteligencia de Negocios | 8hrs  |
| 2. Visualización            | 8hrs  |
| 3. Minería de datos         | 16hrs |

\* La libertad de cátedra que tienen los profesores, les da libertad para profesores para abarcar cada tema según lo consideren, mediante clases magistrales, videos, investigaciones, proyectos, etc por lo que las horas descritas son de referencia

**Horario:**

A continuación, se detalla el horario de lecciones, para el cual, se toma en cuenta la siguiente información:

- 32 horas por nivel.
- 5 módulos.
- Total: 160 horas.

Día	Horario	Hora de Inicio	Hora de Finalización
Grupo 1: Martes	De las 17:00 a las 21:00 horas	17:00 horas	21:00 horas

**Cronograma:**

<b>CRONOGRAMA</b>				
<b>Módulo 5. Minería de Datos e Inteligencia de Negocios</b>				
<b>Semana y día de la lección</b>	<b>Temas a impartir</b>	<b>Recursos a utilizar</b>	<b>Actividades a realizar</b>	<b>Objetivo de la lección</b>
<b>Semana 1</b> 16 –Noviembre-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Fundamentos de Inteligencia de negocio a. Concepto de inteligencia de negocio. b. Tipos de datos explotados. c. Recogida y preparación de datos. d. Metodologías (KDD, CRISP-DM) e. Casos de Estudio	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Revisión de objetivos del curso. Exposición del tema. Desarrollo de ejemplos y/o ejercicios	Comprender los objetivos y alcance del curso. Comprender los conceptos de Inteligencia de Negocios
<b>Semana 2</b> 23 –Noviembre-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Sistemas de inteligencia de negocio: Data Warehouse (DW) a. Diseño del almacén de datos b. Integración, limpieza y transformación del almacén de datos c. Explotación y administración de sistemas de DW Sistemas de inteligencia de negocio: Data Lake a. Diseño y construcción del lago de datos b. Explotación y administración de sistemas estructurados y no estructurados	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas	Comprender el diseño y construcción de componentes de un sistema de inteligencia de negocios
<b>Semana 3</b> 30 –Noviembre-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Análisis y minería de datos a. Minería de datos complejos (espacial, temporal, web mining)	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Herramientas de visualización y minería de datos, las licencias a utilizar son de acceso libre o de uso académico. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas	Comprender cómo se hace el proceso de minería y análisis de datos
<b>Semana 4</b> 7 –Diciembre-2021  <b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.  <b>Cantidad de horas:</b> 4 horas	Análisis y minería de datos b. Modelos de clasificación	Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Herramientas de visualización y minería de datos, las licencias a utilizar son de acceso libre o de uso académico. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales	Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas	Comprender cómo se hace el proceso de minería y análisis de datos

<p><b>Semana 5</b> 14 –Diciembre-2021</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Análisis y minería de datos c. Modelos de relación</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Herramientas de visualización y minería de datos, las licencias a utilizar son de acceso libre o de uso académico. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender cómo se hace el proceso de minería y análisis de datos</p>
<p><b>Semana 6</b> 11 –Enero-2022</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Análisis y minería de datos d. Análisis de textos</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Herramientas de visualización y minería de datos, las licencias a utilizar son de acceso libre o de uso académico. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender cómo se hace el proceso de minería y análisis de datos</p>
<p><b>Semana 7</b> 18 –Enero-2022</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Visualización de datos a. Visualización (Gráficos, Mapas, Dashboard)</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Herramientas de visualización y minería de datos, las licencias a utilizar son de acceso libre o de uso académico. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Exposición magistral del tema. Desarrollo de ejemplos, ejercicios y/o pruebas</p>	<p>Comprender cómo realizar visualización de datos</p>
<p><b>Semana 8</b> 25 –Enero-2022</p> <p><b>Horario:</b> martes de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.</p> <p><b>Cantidad de horas:</b> 4 horas</p>	<p>Visualización de datos b. Evaluación c. Conclusiones</p>	<p>Material preparado por el profesor que se sitúa en la nube. Computadora, Internet, Plataforma Tec Digital. Cualquier otro material para desarrollo de ejemplos y ejercicios preparados por el profesor. Herramientas de visualización y minería de datos, las licencias a utilizar son de acceso libre o de uso académico. Licencias de Zoom en caso de los cursos virtuales</p>	<p>Desarrollo de ejemplos, ejercicios, pruebas y/o presentación de proyectos</p>	<p>Revisión de visualizaciones de datos y proyecto</p>

**Evaluación propuesta:**

75% quices, tareas, papers  
25% trabajos prácticos y/o proyecto