

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Programación Avanzada
<b>Clave de la asignatura:</b>	GAB-2402
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	1-4-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Informática

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura se distingue por su enfoque específico en el desarrollo de habilidades avanzadas de programación, orientadas hacia la gestión y análisis de datos en contextos empresariales y de análisis avanzado.</p> <p>La asignatura se caracteriza por la inclusión de tecnologías y herramientas modernas utilizadas en la industria de la ciencia de datos, lo que permite a los estudiantes estar al tanto de las últimas tendencias y avances en el campo.</p> <p>La asignatura de Programación Avanzada para la Gestión y Analítica de Datos contribuye al perfil de egreso del estudiante de Ingeniería Informática al proporcionarle las siguientes competencias.</p> <p>Se relaciona con asignaturas como Fundamentos de Programación, Bases de Datos, Estadística, Inteligencia Artificial y Ética en la Informática. Esta asignatura complementa estas materias al proporcionar habilidades avanzadas de programación y análisis de datos que son aplicables en diversos contextos y proyectos integradores.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>La asignatura se abordará de manera práctica y orientada a proyectos, con el objetivo de desarrollar competencias técnicas y habilidades para la resolución de problemas en el campo de la ciencia de datos.</p> <p>Los contenidos se abordarán de manera gradual, comenzando con una revisión de los fundamentos de programación y avanzando hacia técnicas más avanzadas de manipulación y análisis de datos. Se utilizarán ejemplos y casos de estudio del mundo real para ilustrar los conceptos y facilitar su comprensión.</p>

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

El enfoque estará centrado en la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Se fomentará la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos integradores que simulen situaciones reales del campo de la ciencia de datos.

Los contenidos se cubrirán en profundidad, asegurando que los estudiantes adquieran un entendimiento sólido de los conceptos y técnicas relevantes para la gestión y analítica avanzada de datos. Se proporcionarán recursos adicionales para aquellos estudiantes que deseen explorar temas de manera más profunda.

Se resaltarán actividades como la resolución de problemas, el trabajo en equipo en proyectos prácticos, la participación en discusiones y la presentación de resultados. Estas actividades permitirán el desarrollo de competencias genéricas como el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo.

Las competencias genéricas que se desarrollarán incluyen:

- Pensamiento crítico y resolución de problemas.
- Comunicación efectiva, tanto oral como escrita.
- Trabajo en equipo y colaboración.
- Autonomía y responsabilidad en el aprendizaje.
- Adaptabilidad y creatividad en la resolución de problemas.

El docente tendrá un papel facilitador, guiando a los estudiantes a través del proceso de aprendizaje y proporcionando orientación y retroalimentación en las actividades prácticas y proyectos. Además, el docente deberá fomentar un ambiente de aprendizaje colaborativo y promover la participación activa de los estudiantes en las discusiones y actividades del curso.

El docente tendrá un papel facilitador, guiando a los estudiantes a través del proceso de aprendizaje y proporcionando orientación y retroalimentación en las actividades prácticas y proyectos. Además, el docente deberá fomentar un ambiente de aprendizaje colaborativo y promover la participación activa de los estudiantes en las discusiones y actividades del curso.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, Febrero 2024.	Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, Febrero de 2024. Dra. Pérez Martínez Claudia; Directora General. Dr. Soberanes Martín Fabián, Mtro. Romero Castro Raúl, Mtro. Ramírez Vite Kevin	Reunión para el diseño curricular de la nueva especialidad de la carrera de Ingeniería Informática; "Gestión y Analítica Avanzada de Datos".

	<p>Giovani, Mtro. Lázaro Hernández Pablo, Ing. Herrera Revilla Erika Leticia; Docentes de la academia de la carrera de Ingeniería Informática del Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco. Reunión para el diseño curricular de la nueva especialidad de la carrera de Ingeniería Informática; “Gestión y Analítica Avanzada de Datos”.</p>	
--	--	--

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Desarrolla y aplica soluciones avanzadas de programación en Python para la gestión y análisis de datos</p>

#### 5. Competencias previas

<p>Maneja las herramientas de programación en Python          Conoce los conceptos básicos de estadística y análisis de datos          Utiliza el entorno de desarrollo integrado (IDE) y herramientas de programación          Entiende y utiliza los conceptos básicos de bases de datos</p>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de Programación Avanzada y Manipulación de Datos	<p>1.1 Introducción a la programación avanzada con Python.            1.2 Manipulación avanzada de datos utilizando bibliotecas como NumPy y Pandas.            1.3 Operaciones de limpieza, transformación y preparación de datos.</p>
2	Visualización Avanzada de Datos	<p>2.1 Utilización de bibliotecas como Matplotlib, Seaborn y Plotly para visualización de datos avanzada.            2.2 Creación de gráficos interactivos y visualizaciones dinámicas.</p>

		2.3 Visualización de datos geoespaciales y análisis espaciales.
3	Análisis Estadístico y Modelado Predictivo	3.1 Análisis estadístico avanzado de datos. 3.2 Introducción al modelado predictivo y algoritmos de aprendizaje automático. 3.3 Evaluación y validación de modelos predictivos.
4	Gestión de Bases de Datos Avanzada	4.1 Diseño y optimización de esquemas de bases de datos. 4.2 Uso de bases de datos relacionales y NoSQL para almacenar y gestionar grandes volúmenes de datos. 4.3 Consultas avanzadas y operaciones de manipulación de datos.
5	Aplicaciones de Analítica de Datos y Proyecto Práctico	5.1 Desarrollo de aplicaciones de analítica de datos utilizando Python y herramientas de desarrollo web. 5.2 Integración de visualizaciones de datos y funcionalidades analíticas en aplicaciones. 5.3 Desarrollo y presentación de un proyecto práctico que integre los conceptos y herramientas aprendidas a lo largo del curso.

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Fundamentos de Programación Avanzada y Manipulación de Datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar sintaxis avanzada de Python para la manipulación y análisis de datos.</li> <li>• Implementar operaciones de limpieza, transformación y preparación de datos utilizando bibliotecas como NumPy y Pandas.</li> </ul> <p>Competencias Instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominio de las herramientas y bibliotecas necesarias para la manipulación de datos.</li> <li>• Habilidad para escribir código limpio y eficiente en Python.</li> </ul> <p>Competencias Interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración en la resolución de ejercicios y problemas de programación.</li> <li>• Comunicación clara y efectiva de conceptos y soluciones a compañeros y profesores.</li> </ul> <p>Competencias Sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para integrar y aplicar técnicas de programación avanzada en proyectos de manipulación de datos.</li> <li>• Entendimiento del impacto de las decisiones de programación en el proceso de análisis de datos en general.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de Programación Avanzada: Ejercicios prácticos que requieran el uso de sintaxis avanzada de Python y bibliotecas como NumPy y Pandas para la manipulación de datos.</li> <li>• Estudio de Caso: Análisis y resolución de un caso práctico que involucre la limpieza, transformación y preparación de un conjunto de datos reales utilizando Python.</li> <li>• Laboratorio de Programación: Sesiones de laboratorio donde los estudiantes trabajen en grupos para implementar algoritmos de limpieza y manipulación de datos en Python.</li> </ul>

Visualización Avanzada de Datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Crear visualizaciones avanzadas e interactivas utilizando bibliotecas como Matplotlib, Seaborn y Plotly.</li> <li>● Realizar análisis espaciales y visualización de datos geoespaciales utilizando herramientas especializadas.</li> </ul> <p>Competencias Instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dominio de las herramientas de visualización de datos, incluyendo su instalación y configuración.</li> <li>● Habilidad para diseñar y desarrollar visualizaciones efectivas que comuniquen información de manera clara y concisa.</li> </ul> <p>Competencias Interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Colaboración en la identificación de enfoques de visualización adecuados para diferentes conjuntos de datos.</li> <li>● Comunicación de ideas y resultados a través de visualizaciones a audiencias técnicas y no técnicas.</li> </ul> <p>Competencias Sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad para integrar visualizaciones de datos en informes y presentaciones para respaldar la toma de decisiones.</li> <li>● Conciencia de la importancia de la visualización de datos en el proceso de análisis y comunicación de resultados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proyectos de Visualización de Datos: Desarrollo de proyectos individuales o en equipo donde los estudiantes creen visualizaciones avanzadas e interactivas utilizando bibliotecas como Matplotlib, Seaborn y Plotly.</li> <li>● Taller de Visualización de Datos Geoespaciales: Ejercicios prácticos para explorar y visualizar datos geoespaciales utilizando herramientas especializadas.</li> <li>● Seminarios y Presentaciones: Sesiones donde los estudiantes investiguen y presenten diferentes técnicas y casos de estudio de visualización de datos.</li> </ul>

Análisis Estadístico y Modelado Predictivo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar técnicas estadísticas avanzadas para el análisis de datos.</li> <li>● Construir modelos predictivos utilizando algoritmos de aprendizaje automático.</li> </ul> <p>Competencias Instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Habilidad para utilizar bibliotecas especializadas de Python para el análisis estadístico y la construcción de modelos predictivos.</li> <li>● Capacidad para interpretar resultados estadísticos y evaluar la eficacia de los modelos predictivos.</li> </ul> <p>Competencias Interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Colaboración en la selección y evaluación de técnicas estadísticas y modelos predictivos.</li> <li>● Comunicación clara de hallazgos y conclusiones derivadas del análisis estadístico y los modelos predictivos.</li> </ul> <p>Competencias Sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Integración de resultados estadísticos y de modelado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Laboratorio de Análisis Estadístico: Ejercicios prácticos para aplicar técnicas estadísticas avanzadas a conjuntos de datos reales.</li> <li>● Desarrollo de Modelos Predictivos: Proyectos donde los estudiantes construyan y evalúen modelos predictivos utilizando algoritmos de aprendizaje automático.</li> <li>● Estudio de Casos: Análisis y discusión de casos reales donde se aplicaron técnicas de análisis estadístico y modelado predictivo.</li> </ul>

<p>predictivo en el proceso de toma de decisiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conciencia de los límites y sesgos inherentes a las técnicas estadísticas y los modelos predictivos, así como su impacto en la interpretación de los resultados.</li> </ul>	
<p>Gestión de Bases de Datos Avanzada</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseñar esquemas de bases de datos avanzadas para almacenar y gestionar grandes volúmenes de datos.</li> <li>● Realizar consultas avanzadas y operaciones de manipulación de datos en bases de datos relacionales y NoSQL.</li> </ul> <p>Competencias Instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dominio de herramientas de gestión de bases de datos, incluyendo SQL y sistemas de gestión de bases de datos específicos.</li> <li>● Habilidad para diseñar y optimizar esquemas de bases de datos para cumplir con requisitos específicos de almacenamiento y consulta de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseño de Esquemas de Bases de Datos: Ejercicios para diseñar y optimizar esquemas de bases de datos para diferentes aplicaciones y casos de uso.</li> <li>● Laboratorio de Consultas Avanzadas: Prácticas para realizar consultas avanzadas y operaciones de manipulación de datos en bases de datos relacionales y NoSQL.</li> <li>● Proyecto de Implementación de Base de Datos: Desarrollo de un proyecto donde los estudiantes implementen una base de datos avanzada para una aplicación específica.</li> </ul>

<p>Competencias Interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Colaboración en el diseño y desarrollo de esquemas de bases de datos en equipo.</li> <li>● Comunicación clara de la estructura y funcionamiento de las bases de datos a colegas y clientes.</li> <li>● Competencias Sistémicas:</li> <li>● Integración de la gestión de bases de datos en el proceso de análisis de datos, desde la adquisición hasta la presentación de resultados.</li> <li>● Conciencia de los requisitos de privacidad y seguridad de los datos en el diseño y gestión de bases de datos.</li> </ul>	
<p>Aplicaciones de Analítica de Datos y Proyecto Práctico</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Desarrollar aplicaciones de analítica de datos utilizando herramientas y tecnologías adecuadas.</li> <li>● Integrar visualizaciones de datos y funcionalidades analíticas en aplicaciones web para la presentación de resultados.</li> <li>● Realizar el desarrollo y la presentación de un proyecto práctico que integre conceptos y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desarrollo de Aplicaciones de Analítica de Datos: Proyectos donde los estudiantes desarrollen aplicaciones web que integren visualizaciones de datos y funcionalidades analíticas.</li> <li>● Presentación del Proyecto Práctico: Sesiones donde los estudiantes presenten y defiendan los resultados de su proyecto práctico ante un panel de profesores y compañeros.</li> </ul>

<p>herramientas aprendidas a lo largo del curso.</p> <p>Competencias Instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para utilizar tecnologías de desarrollo web y frameworks de analítica de datos para la creación de aplicaciones.</li> <li>• Dominio de herramientas de presentación para la comunicación efectiva de resultados del proyecto práctico.</li> </ul> <p>Competencias Interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración en el diseño y desarrollo de aplicaciones de analítica de datos en equipo.</li> <li>• Comunicación clara de los objetivos, progreso y resultados del proyecto práctico a colegas y clientes.</li> </ul> <p>Competencias Sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración de aplicaciones de analítica de datos en el proceso de toma de decisiones de la organización.</li> <li>• Conciencia de los aspectos éticos y legales relacionados con el desarrollo y la implementación de aplicaciones de analítica de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Discusión y Retroalimentación:</b> Sesiones de discusión y retroalimentación donde los estudiantes revisen y comenten los proyectos de sus compañeros, ofreciendo sugerencias y mejoras.</li> </ul>
---	---

## 8. Práctica(s)

1. Prácticas de Programación en Python:
  - a. Desarrollo de scripts para la manipulación y limpieza de conjuntos de datos utilizando bibliotecas como NumPy y Pandas.
  - b. Implementación de algoritmos de análisis estadístico, como cálculo de medias, desviaciones estándar y correlaciones.
  - c. Creación de funciones personalizadas para realizar tareas específicas de manipulación de datos, como imputación de valores faltantes o normalización de datos.
2. Visualización de Datos:
  - a. Creación de gráficos básicos utilizando Matplotlib y Seaborn para explorar diferentes tipos de datos.
  - b. Desarrollo de visualizaciones interactivas utilizando Plotly para explorar relaciones entre variables en conjuntos de datos complejos.
  - c. Visualización de datos geoespaciales utilizando bibliotecas como Folium para representar datos en mapas interactivos.
3. Análisis Estadístico y Modelado Predictivo:
  - a. Aplicación de técnicas estadísticas avanzadas, como pruebas de hipótesis y análisis de varianza, en conjuntos de datos reales.
  - b. Construcción y evaluación de modelos predictivos utilizando algoritmos de aprendizaje automático, como regresión lineal, clasificación y clustering.
  - c. Optimización de modelos utilizando técnicas como la validación cruzada y la búsqueda de hiperparámetros.
4. Gestión de Bases de Datos:
  - a. Diseño y creación de esquemas de bases de datos utilizando herramientas como MySQL Workbench o PostgreSQL.
  - b. Ejecución de consultas SQL avanzadas para realizar operaciones de filtrado, agregación y unión en bases de datos relacionales.
  - c. Implementación de operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Borrar) en una base de datos NoSQL, como MongoDB.
5. Desarrollo de Aplicaciones de Analítica de Datos:
  - a. Creación de aplicaciones web utilizando frameworks como Flask o Django para integrar visualizaciones de datos y funcionalidades analíticas.
  - b. Desarrollo de dashboards interactivos para la presentación de resultados utilizando herramientas como Dash o Streamlit.
  - c. Integración de modelos predictivos en una aplicación web para ofrecer funcionalidades predictivas en tiempo real.

## 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, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

### Evaluación de Competencias Específicas:

- Manipulación de Datos: Evaluación de la capacidad de los estudiantes para manipular y transformar datos utilizando bibliotecas como NumPy y Pandas.
- Visualización de Datos: Evaluación de la habilidad de los estudiantes para crear visualizaciones avanzadas e interpretar la información presentada.
- Análisis Estadístico y Modelado Predictivo: Evaluación de la capacidad de los estudiantes para aplicar técnicas estadísticas avanzadas y construir modelos predictivos a partir de datos.

### Evaluación de Competencias Instrumentales:

- Pruebas Prácticas de Programación: Evaluación de la habilidad de los estudiantes para escribir código Python eficiente y efectivo para manipular datos y desarrollar análisis.
- Presentaciones y Reportes: Evaluación de la capacidad de los estudiantes para comunicar sus resultados y hallazgos a través de presentaciones orales y escritas.
- Exámenes Teóricos: Evaluación del conocimiento teórico de los estudiantes sobre los conceptos y técnicas fundamentales de programación avanzada y análisis de datos.

### Evaluación de Competencias Interpersonales:

- Trabajo en Equipo: Evaluación de la capacidad de los estudiantes para colaborar y trabajar de manera efectiva en equipos en proyectos prácticos y actividades grupales.
- Participación en Clase: Evaluación del compromiso y la participación activa de los estudiantes en discusiones y actividades en clase.

### Evaluación de Competencias Sistémicas:

- Proyectos Prácticos Integradores: Evaluación del desarrollo y presentación de un proyecto práctico que integre los conceptos y habilidades aprendidas a lo largo del curso en un contexto práctico y del mundo real.
- Análisis de Casos: Evaluación del análisis crítico de casos prácticos relacionados con la gestión y analítica de datos, y la identificación de soluciones efectivas.

## 11. Fuentes de información

- McKinney, W. (2017). Python for Data Analysis. O'Reilly Media. [<https://www.oreilly.com/library/view/python-for-data/9781491957653/>]
- VanderPlas, J. (2016). Python Data Science Handbook. O'Reilly Media. [<https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/>]
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R. Springer. [<https://www.springer.com/gp/book/9781461471370>]
- Coursera. (s.f.). Recuperado de [<https://www.coursera.org/>]
- Udemy. (s.f.). Recuperado de [<https://www.udemy.com/>]
- DataCamp. (s.f.). Recuperado de [<https://www.datacamp.com/>]
- Python Software Foundation. (s.f.). Python Documentation. Recuperado de [<https://docs.python.org/3/>]
- Pandas Development Team. (s.f.). pandas Documentation. Recuperado de [<https://pandas.pydata.org/docs/>]
- NumPy Contributors. (s.f.). NumPy Documentation. Recuperado de [<https://numpy.org/doc/>]
- Matplotlib Development Team. (s.f.). Matplotlib Documentation. Recuperado de [<https://matplotlib.org/stable/contents.html>]
- IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. (s.f.). Recuperado de [<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=69>]
- Journal of Machine Learning Research. (s.f.). Recuperado de [<http://www.jmlr.org/>]
- Harvard Business Review. (s.f.). Recuperado de [<https://hbr.org/>]
- Stack Overflow. (s.f.). Recuperado de [<https://stackoverflow.com/>]
- Reddit. (s.f.). Recuperado de [<https://www.reddit.com/>]