



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Fundamentos de Ciencia de Datos
Clave de la asignatura:	TAD-2503
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Informática

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura Ciencia de Datos provee a los estudiantes de los conocimientos necesarios que le permitan identificar, formular y resolver problemas que requieran de modelos computacionales y soluciones tecnológicas para el procesamiento, almacenamiento y transferencia de información aplicando principios de ciencias de datos.

La inteligencia de negocios, el Machine Learning y el Análisis de Datos son elementos clave que impulsan, complementan y aceleran la estrategia de la empresa, apoyando el éxito de un nuevo modelo de negocio.

El análisis de datos permite mejorar las estrategias de la empresa. La asignatura ofrece herramientas para el análisis de datos afinando la capacidad de cualquier negocio para extraer y utilizar información de valor para construir ventajas competitivas.

Intención didáctica

El programa de la asignatura consta de 4 temas, en el primer tema Introducción a la Ciencia de Datos, que introduce al estudiante en el mundo de la Ciencia de Datos, proporcionando una comprensión básica de su concepto, importancia en la toma de decisiones y su aplicación en diversas industrias. Los objetivos principales incluyen enseñar cómo extraer

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos





conocimiento valioso de grandes volúmenes de datos y cómo los datos se procesan y se utilizan para la toma de decisiones informadas.

En el segundo tema Herramientas de Software para la Ciencia de Datos se revisan los lenguajes más utilizados en la Ciencia de Datos, como Python, R, y SQL. Se selecciona un lenguaje de ciencia de datos para explorar sintaxis, librerías y entorno de desarrollo.

El tercer tema se relaciona con los Fundamentos Matemáticos Aplicados a la Ciencia de Datos con temas de estadística descriptiva, probabilidad y distribuciones, generalizaciones sobre una población a partir de una muestra y métodos para tomar decisiones sobre las características de la población con base en los datos muestrales.

En el cuarto tema Recolección y Gestión de Datos, se enseñan prácticas para importar y exportar datos desde diversos formatos (CSV, Excel, SQL, JSON, APIs), así como la limpieza, transformación, codificación de variables categóricas y la exploración de datos.

En el último tema, Introducción al Aprendizaje Automático, se exploran los tipos de modelado y se desarrolla una aplicación básica de modelado incluyendo la selección del modelo, entrenamiento, evaluación, ajuste y predicción.

Los estudiantes deberán reforzar los temas vistos a través de la investigación y el autoaprendizaje y la realización de proyectos relacionados.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Ciudad Guzmán, Jalisco, 3 de Abril de 2025	Raquel Ochoa Ornelas Daniel Fajardo Delgado	Programa elaborado para la conformación de la especialidad “Tecnologías Emergentes en Software, Análisis de Datos y Aprendizaje Automático”.





4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

La asignatura **Fundamentos de Ciencia de Datos** tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes las herramientas y conocimientos fundamentales necesarios para recolectar, limpiar, analizar y modelar datos utilizando técnicas estadísticas y algoritmos de aprendizaje automático. Los estudiantes aprenderán a trabajar con diferentes tipos de datos, a aplicar métodos estadísticos, y a construir modelos predictivos básicos que les permitan tomar decisiones basadas en datos en un entorno profesional.

5. Competencias previas

Conocimientos previos de inteligencia de negocios para la toma de decisiones.

Disponer de conocimientos previos de programación y bases de datos para el desarrollo de aplicaciones.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Ciencia de Datos	1.1 Definición y objetivos 1.2 Diferencias entre otros conceptos (análisis de datos, minería de datos e inteligencia artificial) 1.3 Proceso de ciencia de datos 1.3.1 Recolección de Datos 1.3.2 Limpieza de Datos 1.3.3 Análisis Exploratorio de Datos (EDA)
2	Herramientas de Software para la Ciencia de Datos	2.1 Lenguajes de programación para ciencia de datos 2.2 Librerías relacionadas a la ciencia de datos 2.3 Entornos de desarrollo





3	Fundamentos Matemáticos y Estadísticos Aplicados a la Ciencia de Datos	3.1 Estadística descriptiva 3.1.1 Media 3.1.2 Mediana 3.1.3 Varianza 3.1.4 Desviación estándar 3.2 Probabilidad y distribuciones 3.2.1 Conceptos básicos de probabilidad 3.2.2 Distribución normal 3.2.3 Distribución binomial 3.2.4 Distribución Poisson 3.3 Inferencia estadística 3.3.1 Intervalos de confianza 3.3.2 Estimación de parámetros 3.3.3 Pruebas de hipótesis.
4	Recolección y Gestión de Datos	4.1 Importación y exportación de datos 4.1.1 CSV 4.1.2 Excel 4.1.3 SQL 4.1.4 JSON 4.1.5 APIs 4.2 Limpieza de Datos 4.2.1 Manejo de valores nulos, duplicados y outliers. 4.3 Transformación de datos 4.3.1 Normalización 4.3.2 Estandarización 4.3.3 Escalado 4.4 Codificación de variables categóricas 4.4.1 One-hot encoding 4.4.2 Label Encoding 4.5 Exploración de datos 4.5.1 Visualización de Datos 4.5.2 Resumen de estadísticas descriptivas 4.5.3 Identificación de patrones y tendencias en los datos. 4.5.4 Técnicas de correlación y análisis multivariado





		4.5.5 Técnicas para detectar patrones y tendencias en los datos.
5	Introducción al Aprendizaje Automático	5.1 Tipos de modelado 5.2 Ejemplo práctico de modelado 5.2.1 Selección del modelo 5.2.2 Entrenamiento del modelo 5.2.3 Evaluar modelo 5.2.4 Ajustar parámetros 5.2.5 Realizar predicciones





7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la Ciencia de Datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">● Domina conceptos de ciencia de datos y los aplica a través de ejercicios prácticos.● Realiza análisis exploratorio de datos de forma profesional.● Comprender la relevancia de la Ciencia de Datos en la actualidad y sus aplicaciones.● Diferenciar la Ciencia de Datos de otras disciplinas como minería de datos, análisis de datos e inteligencia artificial.● Comprender las etapas del proceso de Ciencia de Datos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none">● Sintetiza información encontrada en diferentes fuentes.● Investiga de forma efectiva.● Aprende de forma autónoma.	<ul style="list-style-type: none">1.1 Instalar herramientas1.2 Explorar el entorno, paquetes y canales1.3 Desarrollar aplicaciones utilizando flujos de control1.4 Implementar funciones en aplicaciones1.5 Utilizar clases y estructuras de datos avanzadas1.6 Aplicar distintos métodos de visualización de datos1.7 Organizar un debate sobre cómo la Ciencia de Datos está transformando diferentes industrias. Los estudiantes investigarán casos de uso en áreas como la salud, el comercio, la política, etc., y presentarán sus argumentos.1.8 Los estudiantes deben crear un mapa conceptual que muestre las diferencias entre estos términos y explique cómo se interrelacionan.1.9 Los estudiantes investigan y resumen las etapas del proceso de Ciencia de Datos: recolección de datos, limpieza de datos, análisis exploratorio y modelado. Deben presentar ejemplos





	de cada una de estas etapas en el contexto de un caso práctico.
2. Herramientas de Software para la Ciencia de Datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Familiarizarse con el entorno de desarrollo más común para Ciencia de Datos.Explorar y comparar los lenguajes de programación para Ciencia de Datos.Aprender a utilizar librerías fundamentales para el análisis de datos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none">Sintetiza información encontrada en diferentes fuentes.Investiga de forma efectiva.Aprende de forma autónoma.	<ul style="list-style-type: none">Los estudiantes deben investigar las principales diferencias entre Python y R, enfocándose en las ventajas y desventajas de cada uno en términos de su uso en la Ciencia de Datos.Los estudiantes deben instalar Jupyter Notebook y realizar un tutorial básico para aprender a usarlo, ejecutando su primer código en Python (por ejemplo, un "Hola Mundo").Proporcionar un conjunto de datos en formato CSV y pedir a los estudiantes que realicen las siguientes tareas:<ul style="list-style-type: none">a) Cargar los datos usando Pandas.b) Realizar análisis estadísticos básicos con NumPy.c) Crear visualizaciones simples con Matplotlib.
3. Fundamentos Matemáticos y Estadísticos Aplicados a la Ciencia de Datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje





<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicar conceptos de media, mediana, varianza y desviación estándar. ● Entender las distribuciones más comunes en la Ciencia de Datos. ● Genera estadísticas, efectúa operaciones de agrupamiento, visualiza gráficos y datos más complejos. ● Aprende a utilizar funciones estadísticas. ● Comprender cómo realizar inferencia estadística con pruebas de hipótesis. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sintetiza información encontrada en diferentes fuentes. ● Investiga de forma efectiva. ● Aprende de forma autónoma. 	<p>3.1 Los estudiantes recibirán un conjunto de datos de muestra y deberán calcular manualmente y utilizando herramientas estadísticas como Python o Excel las siguientes medidas: media, mediana, varianza y desviación estándar.</p> <p>3.2 Los estudiantes crearán distribuciones de datos (normal, binomial y Poisson) utilizando Python (librería NumPy) y visualizarán las distribuciones con Matplotlib. Deben realizar análisis sobre las características de cada distribución.</p> <p>3.3 Generar estadísticas, efectúa operaciones de agrupamiento, visualiza gráficos y datos más complejos</p> <p>3.4 Aprender a utilizar funciones estadísticas</p> <p>3.4 Los estudiantes llevarán a cabo una prueba de hipótesis usando un conjunto de datos de su elección. Deberán determinar si rechazar o no la hipótesis nula, calcular intervalos de confianza y justificar sus decisiones.</p>
4. Recolección y Gestión de Datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s):	4.1 Los estudiantes deberán importar un archivo CSV, Excel y JSON, y luego





<ul style="list-style-type: none"> ● Familiarizarse con la manipulación de diferentes formatos de datos. ● Aprende técnicas para limpiar y preparar los datos. ● Aplicar técnicas de visualización para explorar patrones y relaciones en los datos. ● Entender las técnicas de codificación para variables categóricas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sintetiza información encontrada en diferentes fuentes. ● Investiga de forma efectiva. ● Aprende de forma autónoma. 	<p>exportarlo a los mismos formatos. Durante el proceso, deberán identificar los posibles problemas (como datos faltantes o formatos incorrectos) y corregirlos.</p> <p>4.2 Se les proporcionará un conjunto de datos con valores nulos, duplicados y outliers. Los estudiantes deberán limpiar estos datos utilizando técnicas como la eliminación de duplicados, imputación de valores nulos y detección de outliers.</p> <p>4.3 Los estudiantes deben crear gráficas como histogramas, diagramas de caja (boxplots), y diagramas de dispersión (scatter plots) para explorar visualmente un conjunto de datos.</p> <p>4.4 Los estudiantes deben aplicar One-hot encoding y Label encoding en un conjunto de datos que contenga variables categóricas (como género o región) y observar cómo cambia el formato de los datos.</p>
5. Introducción al Aprendizaje Automático	
<p>Especifica(s)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Introducir los estudiantes en el concepto de modelado predictivo. ● Aprender a evaluar modelos de clasificación. 	<p>5.1 Usando la librería Scikit-learn en Python, los estudiantes crearán un modelo de regresión lineal para predecir una variable continua. Deben entrenar el modelo, evaluar su rendimiento (usando métricas como el error cuadrático medio) y hacer predicciones.</p>





- Introducir el concepto de ajuste de hiperparámetros para mejorar el rendimiento del modelo.

5.2 Los estudiantes utilizarán un conjunto de datos de clasificación (como el conjunto de datos **Iris**) y aplicarán un modelo de clasificación (por ejemplo, **KNN** o **Árboles de Decisión**). Luego, evaluarán el modelo utilizando métricas como la **precisión**, **recall** y **F1-score**.

5.3 Los estudiantes aprenderán a usar técnicas como Grid Search o Randomized Search para encontrar los mejores hiperparámetros de un modelo de Machine Learning, y compararán el rendimiento antes y después del ajuste.

8. Práctica(s)

1. Introducción a la Ciencia de Datos

Práctica 1.1: Comparación de Ciencia de Datos con Minería de Datos y Inteligencia Artificial

Descripción: Realizar una investigación sobre las diferencias entre Ciencia de Datos, minería de datos e inteligencia artificial, y presentarlas en un informe.

Objetivo: Comprender las áreas de aplicación y las diferencias conceptuales de estas disciplinas.

Práctica 1.2: Análisis del Proceso de Ciencia de Datos

Descripción: Los estudiantes deben seguir las etapas del proceso de Ciencia de Datos, comenzando desde la recolección de datos hasta el análisis exploratorio de los mismos. Crear un informe detallado que describa cada paso realizado.

Objetivo: Comprender cada fase del proceso y aprender a aplicar las técnicas correspondientes.

2. Herramientas de Software para la Ciencia de Datos

Práctica 2.1: Instalación y Configuración de Entorno de Desarrollo





Descripción: Los estudiantes deben instalar Jupyter Notebook o cualquier otro entorno de desarrollo adecuado para Ciencia de Datos (por ejemplo, Anaconda) y escribir su primer código en Python (como un "Hola Mundo").

Objetivo: Familiarizarse con los entornos y herramientas que se utilizan en Ciencia de Datos.

Práctica 2.2: Exploración de Librerías de Python

Descripción: Realizar prácticas utilizando las librerías más importantes para Ciencia de Datos, como **Pandas**, **NumPy** y **Matplotlib**, para analizar un conjunto de datos real (por ejemplo, conjunto de datos de ventas).

Objetivo: Adquirir experiencia en la manipulación de datos y la creación de visualizaciones.

3. Fundamentos Matemáticos y Estadísticos Aplicados a la Ciencia de Datos

Práctica 3.1: Estadística Descriptiva en Python

Descripción: Calcular las medidas estadísticas básicas (media, mediana, varianza, desviación estándar) de un conjunto de datos utilizando **Pandas** en Python.

Objetivo: Aplicar los conceptos de estadística descriptiva a un conjunto de datos real.

Práctica 3.2: Simulación de Distribuciones y Probabilidad

Descripción: Los estudiantes deben simular distribuciones comunes (normal, binomial y Poisson) usando **NumPy** y visualizar los resultados usando **Matplotlib**.

Objetivo: Familiarizarse con la teoría de probabilidades y cómo las distribuciones afectan los datos.

Práctica 3.3: Pruebas de Hipótesis

Descripción: Realizar pruebas de hipótesis sobre un conjunto de datos para determinar si se rechaza o no la hipótesis nula (por ejemplo, probar si la media de un grupo de datos es significativamente diferente de un valor específico).

Objetivo: Aplicar técnicas de inferencia estadística en un contexto práctico.

4. Recolección y Gestión de Datos

Práctica 4.1: Importación de Datos desde Diferentes Fuentes

Descripción: Importar datos desde diferentes fuentes (CSV, Excel, SQL, JSON, APIs) y convertir los datos a un formato adecuado para su análisis en Python.

Objetivo: Desarrollar habilidades para manejar distintos formatos de datos y asegurarse de que estén listos para el análisis.

Práctica 4.2: Limpieza de Datos: Manejo de Valores Nulos y Duplicados

Descripción: Proporcionar un conjunto de datos con valores faltantes, duplicados y outliers. Los estudiantes deben realizar un proceso de limpieza de los datos, eliminando duplicados, imputando valores nulos y gestionando los outliers.

Objetivo: Aprender a preparar los datos de forma adecuada antes de aplicar técnicas de análisis.

Práctica 4.3: Transformación de Datos (Normalización, Estandarización, Escalado)





Descripción: Aplicar técnicas de normalización y estandarización a un conjunto de datos utilizando **Scikit-learn**. Los estudiantes deben comparar cómo estas transformaciones afectan los datos.

Objetivo: Comprender cómo transformar los datos para mejorar el rendimiento de los modelos.

Práctica 4.4: Codificación de Variables Categóricas

Descripción: Codificar variables categóricas utilizando técnicas de **One-hot encoding** y **Label encoding** en un conjunto de datos.

Objetivo: Aprender a preparar variables categóricas para modelos de Machine Learning.

Práctica 4.5: Visualización de Datos y Detección de Patrones

Descripción: Utilizar herramientas de visualización (como **Matplotlib** y **Seaborn**) para crear gráficos que ayuden a identificar patrones y tendencias en un conjunto de datos.

Objetivo: Desarrollar habilidades para explorar visualmente los datos y extraer conclusiones.

5. Introducción al Aprendizaje Automático (Machine Learning)

Práctica 5.1: Creación de un Modelo de Regresión Lineal

Descripción: Los estudiantes construirán un modelo de **regresión lineal** para predecir un valor continuo, como el precio de una casa, utilizando un conjunto de datos real.

Objetivo: Aplicar un modelo básico de Machine Learning a un conjunto de datos y aprender a hacer predicciones.

Práctica 5.2: Entrenamiento de un Modelo de Clasificación

Descripción: Los estudiantes usarán un modelo de **clasificación** (como **Árboles de Decisión** o **KNN**) para clasificar datos en categorías (por ejemplo, clasificar correos electrónicos como spam o no spam).

Objetivo: Aprender a aplicar modelos de clasificación y evaluar su rendimiento.

Práctica 5.3: Evaluación de Modelos de Machine Learning

Descripción: Evaluar la precisión de un modelo de Machine Learning utilizando métricas como **precisión**, **recall**, **F1-score** y **curva ROC**.

Objetivo: Aprender a evaluar el rendimiento de los modelos para determinar su efectividad.

Práctica 5.4: Ajuste de Hiperparámetros

Descripción: Usar técnicas como **Grid Search** o **Randomized Search** para encontrar los mejores hiperparámetros de un modelo y mejorar su rendimiento.

Objetivo: Comprender la importancia de ajustar los parámetros de un modelo para obtener los mejores resultados.





9. Proyecto de asignatura

Desarrollar un proyecto donde se apliquen los conocimientos adquiridos de la asignatura a través de un problema real detectado en el entorno, en una las siguientes vertientes:

- Salud
 - Procesos productivos
 - Procesos comerciales
 - Ciencias sociales
 - Comunicaciones
- **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.

La Ciencia de Datos (Data Science) se encarga de analizar grandes volúmenes de información con la ayuda de la inteligencia artificial. Además, se combinan técnicas de ciencia de la computación y la estadística, como el aprendizaje automático (machine learning), la inteligencia artificial, el reconocimiento de patrones, el aprendizaje estadístico, los modelos de probabilidad y la visualización, para administrar, analizar e interpretar datos.

Siendo los datos el valor más valorado de las empresas, con volúmenes históricos, el objetivo, es descubrir tendencias, pronósticos prediciendo el futuro, anticipándolo.

Por lo anterior, las organizaciones requieren de profesionales que sepan manejar grandes cantidades de datos y herramientas de análisis. El mercado laboral informático necesita de profesionales con el conocimiento de ciencia de datos que puedan crear modelos capaces de predecir lo que ocurrirá en su sector.





El estudiante deberá visitar una empresa para detectar un problema relacionado con el análisis predictivo redactando una propuesta con los objetivos generales y objetivos específicos, métodos y herramientas del proyecto a utilizar. Se deben llevar a cabo distintas encuestas para recabar información y estructurar los resultados que se esperan del proyecto.

- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar. El estudiante describe la metodología y documenta el desarrollo de modelo a utilizar, realiza pruebas, analiza resultados parciales y detecta defectos para realizar correcciones.
- **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. El estudiante presenta los resultados de su modelo de probabilidad y la visualización de los datos.





10. Evaluación por competencias

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Realizar ejercicios en las clases.
- Trabajos de investigación.
- Ejecutar cada una de las prácticas propuestas.
- Presentar exámenes teórico-práctico.
- Entrega de proyecto final.

11. Fuentes de información

1. Brownlee, J. (2018). *Deep learning with Python*. Machine Learning Mastery.
2. Brownlee, J. (2019). *Machine learning mastery with R: Understand your data, create machine learning models, and work with machine learning algorithms in R*. Machine Learning Mastery.
3. Bruce, P., Bruce, A., & Gedeck, P. (2020). *Practical statistics for data scientists: 50 essential concepts* (2nd ed.). O'Reilly Media.
4. Chawla, N. V. (2018). *Data mining: Practical machine learning tools and techniques* (4th ed.). Morgan Kaufmann.
5. García, J., Molina, J., Berlanga, A., Patricio, M., Bustamante, A., & Padilla, W. (2018). *Ciencia de datos. Técnicas Analíticas y Aprendizaje Estadístico*. Bogotá, Colombia. Publicaciones Altaria, SL.
6. Géron, A. (2019). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems* (2nd ed.). O'Reilly Media.
7. Jones, H. (2019). *Ciencia de los datos: La guía definitiva sobre análisis de datos, minería de datos, almacenamiento de datos, visualización de datos, big data para empresas y aprendizaje automático para principiantes*.
8. Kelleher, J., Tierney, B. (2021). *Ciencia de datos*. Editorial: /Massachusetts Institute of Technology/Ediciones UC.
9. Lemus-Delgado, D., & Pérez Navarro, R. (2020). Ciencia de datos y estudios globales: aportaciones y desafíos metodológicos. *Colombia Internacional*, (102), 41-62.
10. Liberty, M. (2020). 50 principios de la ciencia de los datos. España, Barcelona. Editorial: BLUME.NET





11. Li, J., & Shi, Y. (2020). *Data science for beginners: 3 books in 1: Machine learning, data analysis, and Python programming*. Independently published.
12. Lima, P. B., Giana, G. E., Bollati, V. A., Pletsch, L. C., CInApTIC, U. T. N., & CONICET-CInApTIC, U. T. N. (2020). Ciencia de datos y Agilidad: una revisión de la literature. *CibSE*, 222-235.
13. Lutz, M. (2020). *Learning Python* (5th ed.). O'Reilly Media.
14. Müller, A. C., & Guido, S. (2016). *Introduction to machine learning with Python: A guide for data scientists*. O'Reilly Media.
15. Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). *Python machine learning: Machine learning and deep learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2*. Packt Publishing.
16. Rueda, R. A. S., Rueda, É. P. S., Rueda, R. D. S., & Pérez, Y. D. M. V. (2019). Análisis de la Aplicación Web Para la Estimación Puntual por medio de la Ciencia de Datos. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
17. Salas-Rueda, R. A., Salas-Rueda, É. P., & Salas-Rueda, R. D. (2019). Diseño y uso de una aplicación web para el campo de la estadística considerando el modelo Assure y la ciencia de datos. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 12(1), 48-71.
18. Torres, J. (2020). *Python Deep Learning: Introducción práctica con Keras y TensorFlow 2*. Editorial: Marcombo.
19. Van der Walt, S., & Schönberger, J. L. (2020). *Effective Python: 90 specific ways to write better Python* (2nd ed.). Addison-Wesley Professional.

