

Un acercamiento de la analítica de datos en el aula

María Elena Bernal Loaiza, Sebastián Blandón Londoño, Manuela Gómez Suta

**Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira, Colombia**

Resumen

En un mundo cada vez más globalizado, susceptible a cambios e impulsado por la información, la capacidad de analizar y tomar decisiones basadas en datos se ha convertido en una necesidad esencial tanto para los actuales ingenieros como para quienes están en proceso de formación. Más aún, las empresas demandan profesionales capaces de interpretar grandes volúmenes de datos para la resolución de problemas e implementación de mejoras.

Este estudio tiene como objetivo diseñar e implementar una tarea en el aula que fortalezca las habilidades de analítica de datos en los estudiantes, mediante el uso de herramientas de análisis de datos e inteligencia artificial generativa, con el fin de lograr la resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería.

Por consiguiente, se diseñó una tarea específica en la asignatura Informática T1, del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira. En esta actividad, los estudiantes trabajan con un conjunto de datos reales, llevándolo desde su limpieza y normalización hasta su análisis con herramientas especializadas. Además, se introduce el uso de la inteligencia artificial generativa, específicamente ChatGPT, para generar código de programación en Visual Basic para Excel, permitiendo a los estudiantes automatizar procesos de análisis. La tarea fue inicialmente aplicada en un diplomado en analítica de datos, lo cual permitió validar su pertinencia y ajustar su diseño pedagógico. Posteriormente, se adaptó para su implementación en la asignatura Informática T1.

Un aspecto clave de la tarea es la formulación de instrucciones precisas para la IA (prompt engineering), permitiendo a los estudiantes fortalecer su capacidad de caracterización de problemas y formulación de requerimientos. Adicionalmente, la actividad incluye preguntas orientadas a la interpretación de los datos, con el propósito de fomentar el pensamiento crítico y la toma de decisiones.

Los resultados preliminares sugieren que la integración de esta tarea en el aula ha facilitado a los estudiantes mejorar su capacidad de análisis de datos y toma de decisiones. En particular, se observó un fortalecimiento en su habilidad para formular preguntas de manera estructurada y generar código con IA de forma más eficiente. No obstante, algunos desafíos incluyen la excesiva dependencia a la IA para la resolución de problemas y la dificultad inicial en la formulación de prompts efectivos.

En conclusión, este estudio demuestra que la integración de la analítica de datos en el aula, combinada con el uso de IA generativa, puede potenciar el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Se destaca la necesidad de capacitar a los estudiantes en el uso de herramientas de IA generativa, así como la importancia de garantizar la comprensión del proceso analítico en profundidad para no limitarse a la ejecución automática de soluciones generadas por IA.

Palabras clave: analítica de datos; pensamiento crítico; resolución de problemas; tarea

Abstract

In a world that is increasingly globalized, susceptible to change and driven by information, the ability to analyze and make data-driven decisions has become an essential need for both current engineers and those in training. Moreover, companies demand professionals capable of interpreting large volumes of data for problem solving and improvement implementation.

This study aims to design and implement a classroom task that strengthens data analytics skills in students, through the use of data analysis tools and generative artificial intelligence, in order to achieve problem solving in the field of engineering.

Therefore, a specific assignment was designed in the subject Computer Science T1, of the Industrial Engineering program at the Technological University of Pereira. In this activity, students work with a real dataset, taking it from its cleaning and normalization to its analysis with specialized tools. In addition, the use of generative artificial intelligence, specifically ChatGPT, is introduced to generate code in Visual Basic for Excel, allowing students to automate analysis processes. The task was initially applied in a diploma course in data analytics, which allowed validating its relevance and adjusting its pedagogical design. Subsequently, it was adapted for implementation in the Computer Science T1 course.

A key aspect of the task is the formulation of precise instructions for the AI (prompt engineering), allowing students to strengthen their problem characterization and requirements formulation skills. Additionally, the activity includes questions aimed at data interpretation, with the purpose of fostering critical thinking and decision making.

Preliminary results suggest that the integration of this task in the classroom has facilitated students to improve their data analysis and decision making skills. In particular, a strengthening in their ability to formulate questions in a structured way and generate AI code more efficiently was observed.

However, some challenges include over-reliance on AI for problem solving and initial difficulty in formulating effective prompts.

In conclusion, the need to train students in the use of generative AI tools is highlighted, as well as the importance of ensuring that students understand the analytical process in depth and are not limited to the automatic execution of AI-generated solutions. Furthermore, this study demonstrates that the integration of data analytics in the classroom, combined with the use of generative AI, can enhance critical thinking and problem solving.

Keywords: *data analytics; critical thinking; problem solving*

1. Introducción

La manera en que las organizaciones extraen valor de los datos ha evolucionado significativamente gracias a la identificación de patrones que facilitan la generación de conocimiento útil, de esta forma, es posible tomar decisiones basadas en información cuantificable (Consoli, 2022). La analítica de datos se define como “el proceso de examinar los datos para sacar una conclusión sobre la información que pueden contener” (Balali et al., 2020, p. 105); asimismo, constituye “una técnica consistente en capturar, procesar y analizar datos, con el objetivo de predecir y anticiparse al futuro en la toma de decisiones” (Joyanes Aguilar, 2019, p. 77). En este sentido, “la analítica de datos es clave para la supervivencia de las empresas” (Semana, 2022, párr. 1) y es un elemento estratégico pues permite la transformación de grandes volúmenes de información en conocimiento relevante, contribuyendo a generar ventajas competitivas sostenibles (Treviño-Reyes, Rivera-Rodríguez, & Garza-Alonso, 2020).

A medida que las organizaciones avanzan en la adopción de la analítica de datos, se hace evidente la necesidad de contar con personal capacitado que interprete la información de manera rigurosa para generar soluciones robustas (Zhao & Drabo, 2024). Esta tarea representa un desafío considerable especialmente cuando se gestionan grandes volúmenes de datos, provenientes de múltiples fuentes y representados en formatos diversos (de Haan et al., 2024).

En este contexto, las universidades asumen un rol clave en la formación de profesionales con las competencias necesarias para tomar decisiones fundamentadas en datos (Booker et al., 2024). Por tanto, es fundamental que los estudiantes comprendan y apliquen los distintos enfoques de la analítica de datos: el análisis descriptivo (¿qué sucedió?), de diagnóstico (¿por qué sucedió?), predictivo (¿qué podría suceder?) y prescriptivo (¿qué se debería hacer?) (Ranjan, Kumar, Kale, & Raj, 2023).

En línea con este propósito, se presenta una oportunidad significativa para enriquecer el aprendizaje mediante el diseño de tareas formativas que integren herramientas ampliamente disponibles como Excel y Visual Basic con enfoques aplicados de análisis de datos. Diversos estudios han demostrado que, cuando estas herramientas se utilizan más allá de su función técnica tradicional, permiten a los estudiantes desarrollar competencias clave en los distintos niveles de

analítica y aplicar sus conocimientos en escenarios reales (Aqlan, Nwokeji, & Shamsan, 2020; Chapke & Chandankhede, 2024).

Por consiguiente, las instituciones de educación superior enfrentan el reto y la oportunidad de incorporar de manera estratégica tecnologías emergentes que potencien el aprendizaje y el pensamiento crítico (Álvarez & Prieto, 2023; Hamzah, Abdullah, & Ma, 2024). Una de estas tecnologías es la inteligencia artificial generativa, como ChatGPT, la cual puede actuar como una herramienta de apoyo en procesos educativos relacionados con la analítica de datos (Giray & Aquino, 2024). Su uso adecuado en el aula permite no solo automatizar tareas como la generación de código, sino también fomentar habilidades como la formulación de problemas, la estructuración de instrucciones (prompt engineering) y la reflexión crítica sobre los resultados obtenidos (Scoccia, 2023; Tsai, 2024).

El presente estudio propone el diseño e implementación de una tarea formativa en el aula, centrada en el uso de Excel avanzado y el aprovechamiento de ChatGPT como herramienta de apoyo para la generación de código en Visual Basic, con el fin de fortalecer en los estudiantes de la asignatura Informática T1 del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira, las habilidades necesarias para abordar problemáticas reales a través de un enfoque analítico. La actividad incluye desde la limpieza y normalización de datos hasta la automatización de procesos, incentivando el pensamiento crítico y la correcta formulación de requerimientos mediante el desarrollo de prompts precisos.

Esta propuesta busca así cerrar la brecha entre teoría y práctica, preparando a los futuros ingenieros para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más impulsado por los datos. Cabe destacar que la actividad fue inicialmente aplicada y validada en un diplomado en analítica de datos, lo que permitió realizar ajustes pedagógicos antes de su implementación formal en el curso de informática.

2. Metodología

Este estudio se plantea como una propuesta de intervención pedagógica orientada a fortalecer las habilidades en analítica de datos de los estudiantes de la asignatura Informática T1, perteneciente al programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira (Colombia). Aunque su aplicación con este grupo está prevista para el primer semestre del año 2025, la actividad fue previamente validada en un contexto formativo similar, específicamente en el marco de un diplomado en analítica de datos. Esta experiencia inicial permitió realizar ajustes y mejoras en el diseño de la tarea, con el objetivo de potenciar el pensamiento crítico y promover una comprensión más profunda del proceso analítico.

La actividad se centra en el uso de un conjunto de datos en Excel intencionalmente desordenado, que reproduce errores comunes en entornos reales de gestión de información: nombres y apellidos fragmentados en múltiples columnas, registros incompletos o mal codificados, y campos con estructuras inconsistentes (ver Figura 1). A través de la programación de macros en VBA, los

estudiantes deben automatizar el proceso de limpieza, normalización y reconstrucción de los datos, con el fin de obtener una estructura coherente y lista para su posterior análisis.

Figura 1
Data desordenada

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Apellido	Apellido_2	Nombre	Nombre_2	Edad	Altura	Nombre_Completo	Es_Nombre_Compuesto	Nombre_Compuesto
2	tapia s	Gó mez	Margar ita		21	1.52	Margar ita tapia s Gó mez		Margar ita
3	Gó mez	Rodríguez	Ger mán		17a	1.55	Ger mán Gó mez Rodríguez		Ger mán
4	Be ltrán	Ro dríguez	rog er		19	1.57	rog er Be ltrán Ro dríguez		rog er
5	Iguarán	Berna l	G uiller mo		18	1.57	G uiller mo Iguarán Berna l		G uiller mo
6	Espitia?	ram írez	Ma ria3	Jos é_		16	Ma ria3 Jos é_ Espitia? ram írez		Ma ria3 Jos é_
7	R odrí gue z	Cos _sio	Ca mila'		17er	1.58	Ca mila' R odrí gue z Cos _sio		Ca mila'
8	Bernal	Palaci o	Andr és		23	1,61a	Andr és Bernal Palaci o		Andr és
9	Caicedo_	nuñe1z	Laura	Val65enti na		17	Laura Val65enti na Caicedo_ nuñe1z		Laura Val65enti na
10	Pala 2cio	Ospina0	Lore na?		18.	1.63	Lore na? Pala 2cio Ospina0		Lore na?
11	Ospina??	Es ,pitia	Daniela		18	1.64	Daniela Ospina?? Es ,pitia		Daniela
12	Coss io	Arb _oleda	Ca rolina		26	1,65r	Ca rolina Coss io Arb _oleda		Ca rolina
13	londoño	Restre po	samuel_		20?	1.65	samuel_ londoño Restre po		samuel_
14	López	Velá squez	Juan d ieg 4o		23	1,64\$	Juan d ieg 4o López Velá squez		Juan d ieg 4o
15	Arboleda98	Igua rán	Es teban		18	1.69	Es teban Arboleda98 Igua rán		Es teban
16	Restre po6		m aria	Val eria12		16	m aria Val eria12 Restre po6		m aria Val eria12

Se propone incorporar el uso de inteligencia artificial generativa, específicamente ChatGPT, como herramienta de apoyo para la generación de código, la formulación de instrucciones (prompt engineering) y la reflexión crítica sobre el uso de la IA en tareas técnicas. Esta dimensión busca enriquecer la experiencia de aprendizaje, promoviendo el desarrollo de competencias transversales como el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

La actividad se estructura de manera secuencial y participativa. En primer lugar, a los estudiantes se les entrega un archivo en Excel que contiene una hoja de datos con múltiples errores estructurales e inconsistencias comunes en la gestión de información. Antes de indicarles cualquier tarea automatizada, se les solicita que, de forma individual o en grupos pequeños, identifiquen y enuncien los errores observados en la hoja. Esta fase inicial tiene como objetivo estimular la capacidad de análisis y el pensamiento crítico.

Transcurridos algunos minutos de observación y discusión, se les presenta una imagen de cómo debería verse la hoja correctamente estructurada (ver Figura 2). A partir de esta comparación, se orienta a los estudiantes hacia la formulación de un prompt adecuado, con el objetivo de que, mediante el uso de ChatGPT, generen una macro en VBA que les permita automatizar el proceso de limpieza y reorganización de los datos.



Figura 2

Data Ordenada

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Apellido	Apellido_2	Nombre	Nombre_2	Edad	Altura	Nombre_Completo	Es_Nombre_Compuesto	Nombre_Compuesto
2	Tapias	Gómez	Margarita		21	1.52	Margarita Tapias Gómez	No	Margarita
3	Gómez	Rodríguez	Germán		17	1.55	Germán Gómez Rodríguez	No	Germán
4	Beltrán	Rodríguez	Roger		19	1.57	Roger Beltrán Rodríguez	No	Roger
5	Iguarán	Bernal	Guillermo		18	1.57	Guillermo Iguarán Bernal	No	Guillermo
6	Espitia	Ramírez	María	José	16	1.58	María José Espitia Ramírez	Sí	María José
7	Rodríguez	Cos sio	Camila		17	1.58	Camila Rodríguez Cos sio	No	Camila
8	Bernal	Palacio	Andrés		23	1.61	Andrés Bernal Palacio	No	Andrés
9	Caicedo	Núñez	Laura	Valentina	17	1.61	Laura Valentina Caicedo Núñez	Sí	Laura Valentina
10	Palacio	Ospina	Lorena		18	1.63	Lorena Palacio Ospina	No	Lorena
11	Ospina	Espitia	Daniela		18	1.64	Daniela Ospina Espitia	No	Daniela
12	Cossio	Arboleda	Carolina		26	1.65	Carolina Cossio Arboleda	No	Carolina
13	Londoño	Restrepo	Samuel		20	1.65	Samuel Londoño Restrepo	No	Samuel
14	López	Velásquez	Juan	Diego	23	1.64	Juan Diego López Velásquez	Sí	Juan Diego
15	Arboleda	Iguarán	Esteban		18	1.69	Esteban Arboleda Iguarán	No	Esteban
16	Restrepo		María	Valeria	16	1.75	María Valeria Restrepo	Sí	María Valeria

A continuación, se presenta el diseño de la tarea de limpieza de datos (ver Tabla 1):

Tabla 1. Actividades de la tarea

Fase de la actividad	Descripción de las acciones pedagógicas
Exploración inicial	<ul style="list-style-type: none"> Se entrega un archivo de Excel con datos desordenados y errores comunes. (ver Figura 1). Se solicita identificar los errores individualmente o en grupos pequeños.
Análisis y comparación	<ul style="list-style-type: none"> Se presenta una imagen del resultado esperado (ver Figura 2). Se fomenta la reflexión sobre la estructura de los datos y su organización ideal.
Formulación de prompts	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes redactan instrucciones para ChatGPT orientadas a generar una macro en VBA que resuelva el problema.
Automatización y ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Se ajusta y ejecuta el código en Excel para limpiar, reestructurar y analizar la información.
Reflexión crítica	<ul style="list-style-type: none"> Se discute el uso de la inteligencia artificial como herramienta de apoyo técnico. Se reflexiona sobre los alcances y limitaciones de ChatGPT y el desarrollo de pensamiento lógico.

Partiendo de la propuesta metodológica que integró el uso de macros en Excel y la asistencia de ChatGPT para automatizar la limpieza y análisis de datos, se procedió a evaluar la efectividad de la actividad. En el siguiente apartado se presentan los resultados obtenidos que permiten evidenciar cómo esta tarea fomenta el desarrollo de competencias en analítica de datos en la fase de limpieza de datos.

3. Resultados

La limpieza y preparación de datos son etapas fundamentales dentro del ciclo de vida de un proyecto de ciencia de datos. Faiz (2019) expone que el proceso de scrubbing implica identificar errores, tratar valores faltantes, eliminar información redundante, transformar tipos de datos y remover caracteres especiales como corchetes, llaves o símbolos para garantizar datos útiles y confiables. Este proceso es esencial, ya que los datos sin depurar adecuadamente pueden



comprometer la validez de los resultados y llevar a decisiones erróneas. Los resultados se presentan siguiendo las fases establecidas en la Tabla 1.

Fase 1: Exploración inicial

A partir de la entrega del archivo con datos desordenados (ver Figura 1), los estudiantes identificaron múltiples inconsistencias mediante una revisión individual o en pequeños grupos. Entre los errores detectados se encontraron:

- Presencia de espacios innecesarios, números y caracteres especiales en columnas de texto.
- Fragmentación de nombres y apellidos en columnas separadas.
- Registros incompletos, con campos vacíos o mal codificados.
- Valores numéricos con símbolos añadidos o errores en el separador decimal.

Esta etapa incentivó el pensamiento crítico, al exigir un análisis detallado de la calidad de los datos y sus implicaciones para el análisis posterior.

Fase 2: Análisis y comparación

Luego de la identificación de errores, se presentó una imagen con el formato estructurado esperado (ver Figura 2). Esta comparación permitió reflexionar sobre la organización ideal de la información, así como comprender la importancia de contar con datos bien estructurados para su posterior análisis. Esta visualización ayudó a los estudiantes a planificar mejor los pasos necesarios para transformar los datos.

Fase 3: Formulación de prompts

Con base en el diagnóstico realizado, los estudiantes redactaron prompts para solicitar a ChatGPT la generación de una macro en VBA que automatizara la limpieza de datos. Se observó una diferencia significativa entre los enfoques adoptados:

El Estudiante 1 formuló un prompt general, con instrucciones poco detalladas y sin especificar formatos, excepciones o columnas concretas (ver Figura 3).

Figura 3*Prompt Estudiante 1*

Deseo organizar una tabla de datos que esta de forma desorganizada, para ello necesito una macro en VBA, la información la tengo entre las columnas A e I, la tabla tiene espacios, caracteres especiales y columnas en vacío. Bríndame un código en VBA que me permita organizar la información.

¡Claro que sí! Aquí tienes un código VBA que te ayudará a organizar la información de tu tabla desorganizada en las columnas A a I. Este código realizará las siguientes acciones:

- 1. Eliminar filas completamente vacías:** Identifica y elimina las filas donde todas las celdas entre la columna A e I estén vacías.
- 2. Eliminar espacios en blanco al principio y al final de cada celda:** Aplica la función Trim a cada celda dentro del rango especificado para eliminar espacios innecesarios.
- 3. Eliminar filas con celdas vacías en columnas clave (opcional):** Puedes adaptar el código para eliminar filas si ciertas columnas específicas (por ejemplo, la columna A) están vacías. Esto se comenta en el código.
- 4. Eliminar filas que contengan solo caracteres especiales (opcional):** Puedes definir qué caracteres especiales considerar y eliminar las filas que solo contengan estos caracteres en las columnas relevantes. Esto también se comenta en el código.
- 5. Mover la información restante a la parte superior de la hoja:** Después de las eliminaciones, la información válida se moverá hacia las primeras filas, eliminando los espacios en blanco entre los datos.

El Estudiante 2, en cambio, elaboró un prompt más específico, indicando claramente que se conservaran tildes, se usara un separador decimal específico y se aplicarían transformaciones a columnas determinadas (ver Figura 4).

Figura 4*Prompt Estudiante 2.*

"Tengo un Excel con nombres, apellidos, edad y altura en las columnas A a F. Quiero un macro que:

- "Elimine caracteres raros en los nombres y los deje con la primera letra en mayúscula."
- "Limpie la edad para que tenga solo números."
- "Formatee la altura como 'X,XX' (por ejemplo: 1,75)."
- "Genere tres nuevas columnas:"
 - "G: nombre completo."
 - "H: que diga 1 si hay nombre compuesto y 0 si no."
 - "I: que ponga el primer nombre o el nombre compuesto. También quiero que funcione aunque haya filas vacías."

↓

Este contraste evidencia diferentes niveles de comprensión sobre cómo estructurar instrucciones claras para la IA, así como el impacto que esto tiene en la precisión del resultado.

Fase 4: Automatización y ejecución

Con los prompts generados y ajustados, los estudiantes implementaron las macros en Excel, logrando automatizar tareas clave como:

- Eliminar espacios, números y símbolos de campos de texto, manteniendo solo letras.

- Aplicar formato de mayúscula inicial a nombres y apellidos.
- Limpiar la columna de edad, conservando únicamente valores numéricos.
- Establecer la coma como separador decimal en campos numéricos.
- Generar nuevas columnas:
 - Columna G: combinación de nombre completo (C, A y B).
 - Columna H: valor lógico que identifica si hay segundo nombre (1) o no (0).
 - Columna I: combinación de primer nombre y segundo nombre si existe.

Este proceso permitió evidenciar la efectividad de automatizar rutinas de limpieza en datos reales, mediante herramientas de programación asistida por inteligencia artificial.

Fase 5: Reflexión crítica

Finalmente, se propició un espacio de discusión en torno al uso de la inteligencia artificial como herramienta de apoyo técnico. Los estudiantes del diplomado valoraron la utilidad de ChatGPT para generar código funcional de forma rápida. Así mismo, los alumnos identificaron limitaciones como: la necesidad de formular instrucciones precisas, interpretar adecuadamente los resultados y realizar ajustes al código cuando fuese necesario.

A partir de esta experiencia piloto, se considera viable implementar la actividad en estudiantes de primer semestre de la asignatura Informática T1, adaptando el nivel de complejidad y acompañamiento pedagógico.

La tarea presentada puede ser extendida al orientar a los estudiantes hacia un análisis descriptivo básico —por ejemplo, el cálculo del promedio de edades o estaturas, así como la identificación de valores máximos y mínimos—. Además, se propone reforzar el aprendizaje mediante el uso de funciones de texto en Excel, lo cual permitiría consolidar habilidades técnicas y analíticas desde las primeras etapas de formación profesional.

4. Conclusiones

Los estudiantes, al haber recibido previamente formación en la creación de macros en Visual Basic para Excel, lograron identificar con mayor facilidad las instrucciones generadas por ChatGPT en formato de código. Esta base conceptual previa facilitó la comprensión del lenguaje de programación propuesto por la inteligencia artificial, permitiendo validar, ajustar y aplicar los scripts de manera más eficiente durante el desarrollo de la actividad. La experiencia, obtenida en el diplomado en analítica de datos, facilitará su adaptación pedagógica para estudiantes de primeros semestres del programa de Ingeniería Industrial.

La tarea tiene beneficios importantes como el fortalecimiento de habilidades técnicas y analíticas. Igualmente, presenta desafíos relacionados con la dependencia inicial de la IA y la dificultad en la elaboración de prompts efectivos. En conjunto, esta propuesta representa un primer acercamiento a la analítica de datos en el aula, integrando herramientas tecnológicas con fines educativos y

abriendo nuevas posibilidades para el desarrollo de competencias analíticas desde los niveles iniciales de la educación superior.

5. Referencias

- Álvarez, M., & Prieto, P. (2023). Presentación del Dossier temático: “La educación superior en la era digital”. *Revista Educación Superior y Sociedad*, 35(2), 28–45. <https://doi.org/10.54674/ess.v35i2.879>
- Aqlan, F., Nwokeji, J. C., & Shamsan, A. (2020). Teaching an introductory data analytics course using Microsoft Access® and Excel®. 2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 1–8. <https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9274247>
- Balali, F., Nouri, J., Nasiri, A., y Zhao, T. (2020). Data intensive industrial asset management: IoT-based algorithms and implementation. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-35930-0>
- Booker, Q. E., Rebman Jr., C. M., Wimmer, H., Levkoff, S. B., Powell, L., & Breese, J. L. (2024). Data analytics position description analysis: Skills review and implications for data analytics curricula. *Information Systems Education Journal*, 22(3), 76–87. <https://doi.org/10.62273/SSQL7979>
- Chapke, D., & Chandankhede, P. (2024). Maximizing data management efficiency: Utilizing VBA macros and VLOOKUP automation in Excel. *Grenze International Journal of Engineering and Technology*, 10(2), 3644–3650.
- Consoli, E. (2022). *Gestión de datos en organizaciones* (1.º ed.). Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. <https://www.consejo.org.ar>
- de Haan, E., Padigar, M., El Kihal, S., Kübler, R., & Wieringa, J. E. (2024). Unstructured data research in business: Toward a structured approach. *Journal of Business Research*, 157, 114655. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114655>
- Faiz, T. (2019). Multi-approaches on scrubbing data for medium-sized enterprises. En 2019 8th International Conference on Software Technology and Engineering (ICSTE) (pp. 75–86). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICSTE47822.2019.00020>
- Giray, L., & Aquino, R. (2024). Use and impact of ChatGPT on undergraduate engineering students: A case from the Philippines. *Internet Reference Services Quarterly*, 28(4), 453–462. <https://doi.org/10.1080/10875301.2024.2384028>
- Hamzah, F., Abdullah, A. H., & Ma, W. (2024). Advancing education through technology integration, innovative pedagogies and emerging trends: A systematic literature review. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 41(1), 44–63. <https://doi.org/10.37934/araset.41.1.4463>
- Joyanes Aguilar, L. (2019). *Inteligencia de negocios y analítica de datos*. Alfaomega
- Ranjan, A., Kumar, R., Kale, A. A., & Raj, S. (2023). Role of Data Analytics in Today's World. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4388546>
- Scoccia, G. L. (2023). Exploring early adopters' perceptions of ChatGPT as a code generation tool. 2023 38th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering Workshops (ASEW), 1–9. <https://doi.org/10.1109/ASEW60602.2023.00016>
- Semana. (2022, 31 de marzo). La analítica de datos, clave para la supervivencia de las empresas. *Semana*. <https://www.semana.com/hablan-las-marcas/articulo/la-analitica-de-datos-clave-para-la-supervivencia-de-las-empresas/202218/>
- Treviño-Reyes, R., Rivera-Rodríguez, F. S., & Garza-Alonso, J. A. (2020). La analítica de datos como ventaja competitiva en las organizaciones. *Universidad Autónoma de Nuevo León*. <https://doi.org/10.29105/vtga6.2-520>
- Tsai, Y. C. (2024). Empowering students through active learning in educational big data analytics. *Smart Learning Environments*, 11(1), 1–21. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00300-1>



- Zhao, X., & Drabo, M. L. (2024). Integrating data science into the pipeline: Building toward a diversified workforce in nuclear energy and security. Paper presented at the ASEE Annual Conference and Exposition. American Society for Engineering Education. <https://doi.org/10.18260/1-2-47650>

Sobre los autores

- **María Elena Bernal Loaiza:** Ing. de Sistemas, Ph.D en Didáctica. Profesora Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad Tecnológica de Pereira. mbernal@utp.edu.co
- **Sebastián Blandón Londoño:** Ingeniero Industrial. Estudiante Maestría en Investigación Operativa y Estadística. Profesor Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad Tecnológica de Pereira. s.blandon@utp.edu.co
- **Manuela del Pilar Gómez Suta:** Ingeniera Industrial. M.Sc. en Investigación Operativa Y Estadística. Estudiante Doctorado en Ingeniería. Profesora Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad Tecnológica de Pereira. madegomez@utp.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2025 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)