

## Visualización de datos con Power BI

José Miguel Contreras García  
Universidad de Granada, [jmcontreras@ugr.es](mailto:jmcontreras@ugr.es)

Rubén Cabrera Lozano  
IES José Luis López Aranguren, [rcabreralozano@educa.madrid.org](mailto:rcabreralozano@educa.madrid.org)

**Resumen:** Este estudio explora el uso de Power BI, herramienta de Business Intelligence (BI), para fomentar la alfabetización en datos en educación a través de la visualización gráfica. Power BI permite representar información mediante gráficos interactivos y dinámicos, facilitando la comprensión de conceptos complejos. Entre sus características destacadas se encuentran los filtros interactivos y la facilidad para cambiar entre distintos tipos de gráficos, lo que fomenta un aprendizaje significativo y contextualizado. Los resultados, mediante ejemplos aplicados a datos sobre acceso y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en menores de 12 a 15 años, muestran que Power BI es una herramienta accesible y poderosa, adecuada para estudiantes de cualquier ciclo educativo, ya que no requiere conocimientos avanzados de programación. A pesar de sus limitaciones, como la dependencia de datos estructurados y las restricciones de licencias, su implementación en el aula contribuye al desarrollo de competencias analíticas y críticas esenciales en la sociedad actual.

**Palabras clave:** Power BI, alfabetización en datos, visualización interactiva, educación obligatoria y bachillerato.

### Data Visualization with Power BI

**Abstract:** This study explores the use of Power BI, a Business Intelligence (BI) tool, to promote data literacy through graphical visualization. Power BI allows information to be presented through interactive and dynamic graphics, facilitating the understanding of complex concepts. Key features include interactive filters and the ability to easily switch between different chart types, which foster meaningful and contextualized learning. The results, through examples applied to data on access to and use of Information and Communication Technologies by children aged 12 to 15, show that Power BI is an accessible and powerful tool suitable for students at any educational level as it does not require advanced programming skills. Despite its limitations, such as reliance on structured data and licensing restrictions, its implementation in the classroom contributes to the development of analytical and critical skills that are essential in today's data-driven society.

**Key words:** Power BI, data literacy, interactive visualization, compulsory and secondary education.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la era digital actual, la alfabetización en datos se ha convertido en una competencia esencial para desenvolverse en un mundo impulsado por la información. La capacidad para interpretar, analizar y comunicar datos es cada vez más valorada en diversas disciplinas, desde la ciencia y la economía hasta las artes y las ciencias sociales. En este sentido, la educación obligatoria y Bachillerato representan etapas críticas para dotar a los estudiantes de habilidades que les

permitan comprender y utilizar datos de manera efectiva. Introducir la alfabetización en datos en el currículo no solo facilita el desarrollo del pensamiento crítico, sino que también prepara a los estudiantes para tomar decisiones fundamentadas en su vida personal y profesional (Williamson et al., 2020).

Además, la alfabetización en datos se alinea con los objetivos educativos actuales, que buscan desarrollar competencias transversales en los estudiantes, como la resolución de problemas y la capacidad de trabajo en equipo (OECD, 2019). Las actividades de análisis y visualización de datos fomentan el pensamiento lógico y el uso de herramientas digitales, habilidades que son cada vez más demandadas en el mercado laboral (Schwab y Malleret, 2020). De esta manera, introducir a los estudiantes en el análisis de datos en educación contribuye no solo a su desarrollo académico, sino también a su preparación para los retos del futuro.

Tableau y Power BI son dos herramientas de visualización de datos, del tipo Business Intelligence (BI), ampliamente utilizadas en la industria y en el ámbito académico. Su propósito principal es ayudar a los usuarios a analizar y comprender grandes volúmenes de datos mediante gráficos interactivos y dashboards que facilitan la toma de decisiones (Rafif, 2019). En el contexto educativo, estas herramientas ofrecen una plataforma visual intuitiva y potente que permite a los estudiantes explorar y comprender conjuntos de datos de manera interactiva y dinámica, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos en disciplinas como Matemáticas, Ciencias y Estudios Sociales (Carlisle, 2018). Esta interactividad promueve la curiosidad y el análisis exploratorio, ya que los estudiantes pueden modificar y filtrar los datos en tiempo real para descubrir patrones y tendencias. Esta experiencia de aprendizaje activo ayudará a los estudiantes a entender la importancia de la visualización de datos y a desarrollar habilidades analíticas, convirtiendo el aprendizaje en una actividad más significativa y motivadora.

Una de las razones por las que Tableau y Power BI son especialmente relevantes en el entorno educativo es su capacidad para simplificar la creación de visualizaciones de datos sin la necesidad de conocimientos avanzados de programación. La interfaz de arrastrar y soltar y los gráficos prediseñados que ambas plataformas ofrecen, permite que los estudiantes puedan centrarse en el análisis y la interpretación de los datos, en lugar de dedicar tiempo a aprender conceptos complejos de codificación (Hammad, et al., 2021). Este enfoque hace que el proceso de creación de visualizaciones sea accesible para estudiantes de diferentes niveles, fomentando un aprendizaje más inclusivo.

Asimismo, la popularidad de Tableau y Power BI en el ámbito profesional respalda su inclusión en el currículo educativo. Estas herramientas son ampliamente utilizadas en áreas como la Ciencia de Datos o la Economía, y tener conocimientos básicos sobre ellas ofrece a los estudiantes una ventaja competitiva en el futuro mercado laboral (Davenport y Patil, 2012). Al aprender a utilizar estas plataformas en un entorno educativo, los estudiantes desarrollan una familiaridad con herramientas que pueden serles útiles en su futuro profesional, ya sea en roles técnicos o no técnicos.

El objetivo de este trabajo es mostrar el potencial de las herramientas de Business Intelligence (BI) en la visualización y análisis de datos dentro del ámbito educativo, centrándose en la utilización del software Power BI. A través de su capacidad para explorar datos mediante visualizaciones interactivas y dinámicas, se busca ofrecer al profesorado de matemáticas una herramienta versátil y accesible que pueda ser aplicada en distintos niveles educativos. Power BI no solo permite representar información de manera clara y efectiva, sino que también facilita

la interacción con los datos, promoviendo un aprendizaje activo y contextualizado, que conecta conceptos matemáticos abstractos con situaciones prácticas y reales.

## 2. ANTECEDENTES

La incorporación de herramientas de visualización de datos como Tableau y Power BI en el ámbito educativo ha sido objeto de diversas investigaciones que destacan sus beneficios en la enseñanza y el aprendizaje. Por ejemplo, los hallazgos del estudio realizado por López-Robledo (2023) en la Universidad de Puerto Rico respecto al uso de Power BI para la visualización de datos en instituciones educativas sugiere que el desarrollo de dashboards con Power BI permite una presentación efectiva de datos, lo que facilita la toma de decisiones informadas y orienta los esfuerzos y recursos en la dirección correcta.

Por otro lado, Tableau ha sido reconocido por su capacidad para mejorar la alfabetización en datos entre los estudiantes. Según un artículo publicado por Tableau (2021), la empresa lanzó un plan de estudios sobre alfabetización de datos dirigido a la educación superior, con el objetivo de cerrar la brecha relacionada con las habilidades en el manejo de datos. Este plan de estudios proporciona a los instructores materiales que facilitan la enseñanza de competencias en análisis y visualización de datos, preparando a los estudiantes para un entorno laboral cada vez más orientado a los datos.

Además, un análisis comparativo entre Tableau y Power BI realizado por DatData (2024) destaca que ambas herramientas ofrecen interfaces intuitivas y una amplia gama de visualizaciones que pueden ser aprovechadas en contextos educativos. La elección entre una u otra dependerá de las necesidades específicas del entorno educativo y de las competencias que se deseen desarrollar en los estudiantes.

El uso de herramientas como Tableau y Power BI ha mostrado ventajas claras para el fortalecimiento de competencias matemáticas específicas. Estas plataformas permiten a los estudiantes visualizar conceptos abstractos, como funciones y modelos estadísticos, de forma concreta y dinámica, facilitando así su comprensión. Según Integratecnología (2024), la incorporación de cuadros de mando y visualizaciones en el entorno educativo optimiza no solo el aprendizaje, sino también la organización de los recursos y el monitoreo individual de los alumnos, mejorando significativamente los procesos de enseñanza y gestión académica.

Otra característica es la accesibilidad de las interfaces de Tableau y Power BI, que permite a estudiantes sin experiencia en programación involucrarse en el análisis de datos. Estas herramientas ofrecen una experiencia de usuario intuitiva, facilitando la creación de visualizaciones interactivas que promueven la exploración y comprensión de datos complejos. Según un artículo de la UNIR (2020), tanto Tableau como Power BI destacan por su facilidad de uso, incluso para personas con conocimientos limitados en analítica de datos, gracias a su interfaz sencilla e intuitiva.

En resumen, la integración de Tableau y Power BI en la educación secundaria y bachillerato no solo facilita la comprensión de conceptos matemáticos complejos, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más orientado a la información y al análisis de datos.

## 3. METODOLOGÍA

Para mostrar el uso de herramientas de Business Intelligence (BI) en la visualización y análisis de datos en el ámbito educativo, este estudio adopta un enfoque exploratorio-descriptivo

centrado en el análisis de datos sobre el acceso y uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) entre menores de 10 a 15 años (INE, 2024). A partir de los datos presentados en el primer estudio del monográfico, que proporciona una descripción detallada de fuentes, selección de casos, variables y resultados, este apartado explicará los métodos de análisis y visualización empleados.

Aunque Tableau ofrece una licencia gratuita de un año para estudiantes y profesores, Tableau (2024), <https://www.tableau.com/es-es/academic/teaching>, permite un acceso completo a su plataforma. En este trabajo nos centraremos en Power BI debido a la limitación de espacio y a que dispone de una plataforma online que permite trabajar sin tener que instalar el software, <https://app.powerbi.com>.

En el desarrollo de este estudio en Power BI, inicialmente se describen los pasos para cargar el conjunto de datos y realizar una limpieza básica (si es necesario), además de proporcionar una breve explicación de cada variable relevante y mostrar la potencialidad gráfica de este software. Los datos analizados proceden de la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de TICs (INE, 2024), que abarca información sobre el acceso a tecnologías en el hogar y su uso entre menores, según el número de niños en la familia y la distribución geográfica en España, desglosada por comunidades y ciudades autónomas.

Para representar visualmente la información en Power BI, se han seleccionado gráficos que permiten explorar y describir los datos desde múltiples perspectivas:

- Gráfico de barras: adecuado para comparar el acceso a TIC entre comunidades autónomas y el número de menores en el hogar.
- Gráfico de líneas: permite observar tendencias o variaciones en el uso de TIC a lo largo del tiempo o por regiones.
- Gráfico de sectores: muestra la proporción de hogares con acceso a diferentes tecnologías, facilitando una visión general de la distribución.
- Histograma: ayuda a comprender la frecuencia de uso de TIC en diversas franjas de edad.
- Gráfico de dispersión: útil para analizar la relación entre el uso de TIC y variables como el número de menores en el hogar o la comunidad autónoma.
- Diagrama de cajas y bigotes: proporciona una visión de la variabilidad y distribución en el acceso a TIC por región.

Cada visualización en Power BI se acompaña de una pequeña guía explicativa que detalla los pasos para ajustar los parámetros de cada gráfico y configurar opciones de visualización. Además, se explican las opciones de interacción de Power BI, que permiten a los estudiantes filtrar y explorar datos en tiempo real, mejorando así la comprensión de los patrones y tendencias.

## 4. RESULTADOS

En este trabajo, nos enfocaremos en algunas de las características más destacadas de Power BI, en su versión gratuita, como su capacidad para realizar filtros interactivos de datos y su facilidad para cambiar entre diferentes tipos de gráficos. Estas funcionalidades no solo permiten a los estudiantes explorar de manera dinámica los conjuntos de datos, sino que también fomentan un aprendizaje más significativo y contextualizado.

El uso de filtros interactivos posibilita a los alumnos analizar información específica en tiempo real, identificando patrones y tendencias que de otro modo podrían pasar desapercibidos. Por su parte, la flexibilidad para cambiar el tipo de gráfico les ayuda a comprender qué

representaciones visuales son más adecuadas según el tipo de datos que estén manejando. Esto no solo fortalece su capacidad para interpretar y comunicar datos, sino que también los guía hacia una selección más precisa y fundamentada de las herramientas de visualización.

Además, estas características facilitan la extracción de información relevante de manera rigurosa y eficiente, promoviendo el pensamiento crítico y el análisis detallado. Los estudiantes no solo aprenden a visualizar datos, sino también a cuestionar y reflexionar sobre lo que los datos significan en diferentes contextos.

Desde el primer momento, Power BI nos permite interactuar con los datos de manera intuitiva. Por ejemplo, al seleccionar el archivo de trabajo, la herramienta proporciona una vista previa detallada de su contenido. Esta funcionalidad es particularmente útil para que los usuarios puedan verificar rápidamente la estructura de los datos, identificar posibles inconsistencias o errores, y decidir cómo proceder en el análisis.

La vista previa, Figura 1, incluye información como los nombres de las columnas, los tipos de datos detectados automáticamente y una muestra de las filas. Esto permite realizar ajustes iniciales, como cambiar delimitadores, corregir errores en la codificación de caracteres o modificar tipos de datos incorrectamente identificados. Además, Power BI ofrece la posibilidad de realizar transformaciones básicas en esta etapa, como la eliminación de columnas innecesarias o la división de celdas.

Estas primeras interacciones no solo facilitan la limpieza de los datos, sino que también establecen una base sólida para el análisis posterior. Al brindar un entorno visual amigable, Power BI elimina barreras técnicas y permite a los usuarios centrarse en el propósito de los datos, promoviendo un análisis más efectivo y organizado desde el inicio del proyecto. Este enfoque es particularmente valioso en entornos educativos, donde los estudiantes pueden comenzar a familiarizarse con los conjuntos de datos antes de profundizar en el análisis y la visualización.

**Figura 1**  
Vista previa de los datos del ejemplo

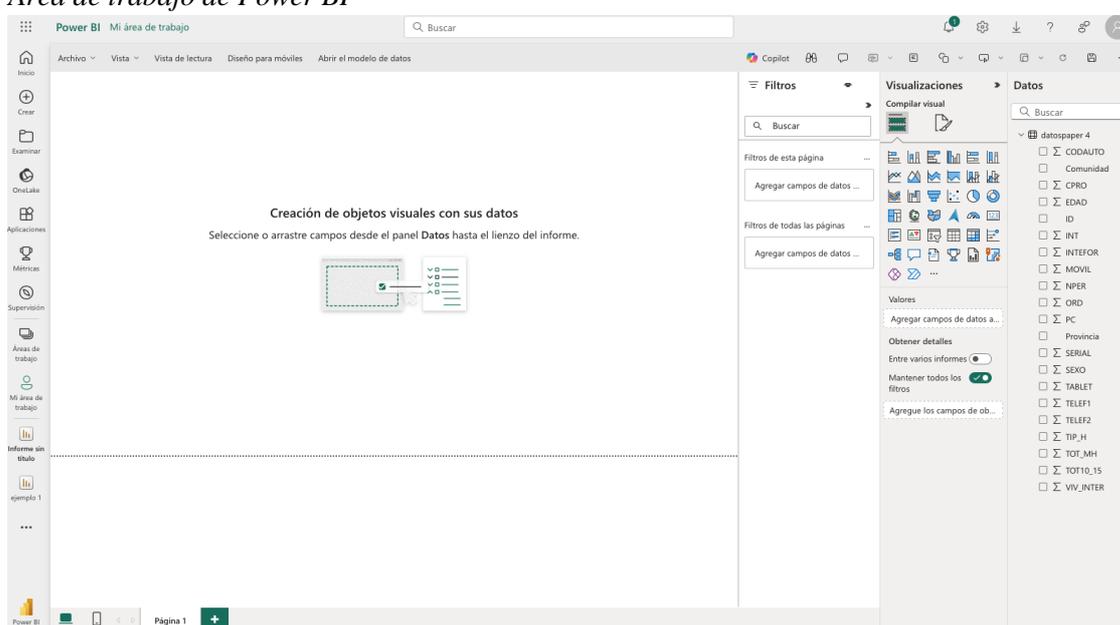
ID	CODAUTO	Comunidad	CPRO	Provincia	SERIAL	TIP_H	TOT_MH	TOT10_15	ORD	TABLET	TELEF1	TELEF2	VIV_INTER	INTEFOR	NPER	SEXO	EDAD	PC	
0100030...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	3	4	4	1	6	1	6	1	1	1	1	3	6	12	1
01000300...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	30	4	3	1	1	1	6	1	1	1	1	3	6	15	1
01001000...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	100	4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	3	6	15	1
01001000...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	100	4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	4	6	12	1
01001020...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	102	4	4	1	1	1	1	1	1	1	3	1	11	1	1
01001100...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	110	4	3	1	1	1	6	1	1	1	3	1	13	1	1
01001140...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	114	4	5	1	1	6	1	1	1	2	3	1	12	9	1
01001180...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	118	2	3	2	1	1	1	1	1	1	2	1	10	1	1
01001180...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	118	2	3	2	1	1	1	1	1	1	3	1	10	1	1
01001210...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	121	4	4	1	1	6	1	1	1	1	4	6	12	1	1
01001260...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	126	4	3	1	1	1	1	1	1	1	3	6	12	1	1
01001320...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	132	4	6	2	1	6	6	1	1	1	3	1	14	1	1
01001320...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	132	4	6	2	1	6	6	1	1	1	4	1	14	1	1
01001360...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	136	3	2	1	1	1	6	1	1	1	2	6	12	1	1
01001370...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	137	4	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1	11	1	1
01001380...	76	País Vasco	1	Araba/Alava	138	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	13	1	1
02001430...	8	Castilla-La Mancha	2	Albacete	143	4	4	1	1	6	1	1	1	1	3	6	11	1	1
02001470...	8	Castilla-La Mancha	2	Albacete	147	4	4	1	1	1	6	1	1	1	4	6	14	1	1
02001530...	8	Castilla-La Mancha	2	Albacete	153	4	4	1	1	1	6	1	1	2	3	6	12	1	1
02001550...	8	Castilla-La Mancha	2	Albacete	155	4	4	1	1	1	1	1	1	1	3	1	11	1	1
02001560...	8	Castilla-La Mancha	2	Albacete	156	5	5	2	1	1	1	6	1	1	3	6	13	1	1
02001560...	8	Castilla-La Mancha	2	Albacete	156	5	5	2	1	1	1	6	1	1	4	6	13	1	1
02001570...	8	Castilla-La Mancha	2	Albacete	157	2	3	2	1	1	1	1	1	1	2	6	15	1	1
02001570...	8	Castilla-La Mancha	2	Albacete	157	2	3	2	1	1	1	1	1	1	3	1	13	1	1

Fuente: Encuesta sobre Equipamiento y Uso de TIC (año 2023). INE (2024a). Elaboración propia.

Para comenzar, trabajamos desde el área de trabajo de Power BI, representada en la Figura 2. Este entorno visual ha sido diseñado específicamente para simplificar la creación y gestión de informes y visualizaciones interactivas. En esta área, los usuarios tienen la posibilidad de construir gráficos y tablas dinámicas basados en los datos previamente cargados, utilizando herramientas intuitivas como el panel de visualizaciones y el selector de campos.

La interfaz permite arrastrar y soltar elementos de manera sencilla, configurar filtros dinámicos, ajustar parámetros de diseño y personalizar cada visualización según las necesidades del análisis. Además, la organización clara y lógica del área de trabajo facilita la navegación y el flujo de tareas, optimizando el tiempo y reduciendo la curva de aprendizaje.

**Figura 2**  
*Área de trabajo de Power BI*

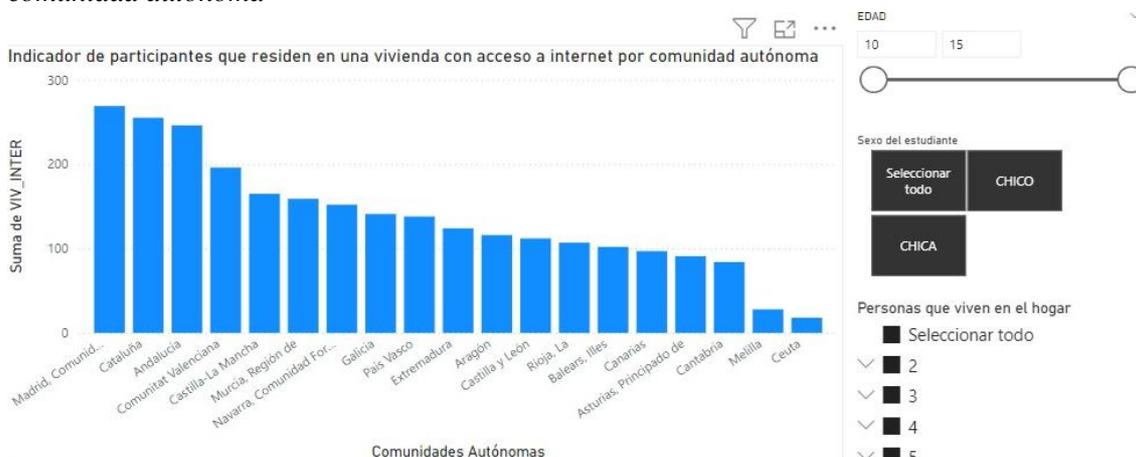


Como ejemplo práctico, hemos generado un diagrama de barras de la variable "Indicador de viviendas con acceso a Internet" en función de la "comunidad autónoma" de los estudiantes, Figura 3. Este gráfico, pone de manifiesto una de las principales virtudes de Power BI: su capacidad de interactividad.

En esta visualización, se han incorporado diversos filtros para personalizar el análisis y explorar los datos de manera más detallada. En primer lugar, se utiliza un control deslizante (slider) que permite filtrar los datos por edad de los estudiantes, ajustándose dinámicamente al rango seleccionado. Además, se incluye un filtro para segmentar los datos por sexo del estudiante y otro para analizar la información en función del número de integrantes del hogar. Estas herramientas no solo permiten una exploración más profunda de los datos, sino que también facilitan la identificación de patrones y relaciones significativas entre las variables.

### Figura 3

Representación Indicador de participantes que residen en viviendas con acceso a internet según comunidad autónoma

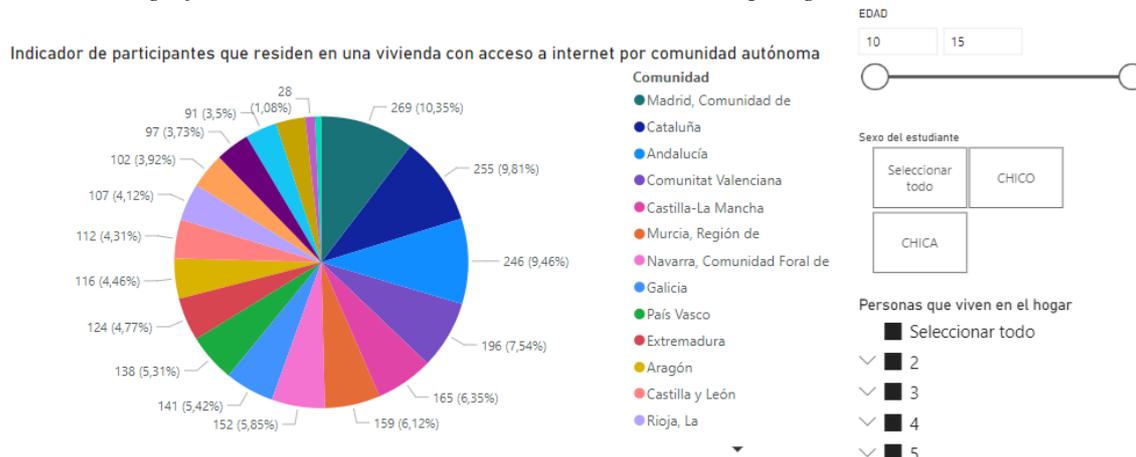


Fuente: Encuesta sobre Equipamiento y Uso de TIC (año 2023). INE (2024a). Elaboración propia.

La potencialidad de Power BI para la enseñanza radica, entre otras cosas, en la facilidad para cambiar entre diferentes tipos de gráficos. Por ejemplo, con tan solo copiar la página (utilizando la pestaña inferior del área de trabajo) y arrastrar un nuevo tipo de visualización desde el panel de visualizaciones sobre el gráfico existente, se puede generar una representación completamente diferente de los mismos datos (Figura 4).

### Figura 4

Alternativa gráfica a la visualización anterior cambiando de tipología



Fuente: Encuesta sobre Equipamiento y Uso de TIC (año 2023). INE (2024a). Elaboración propia.

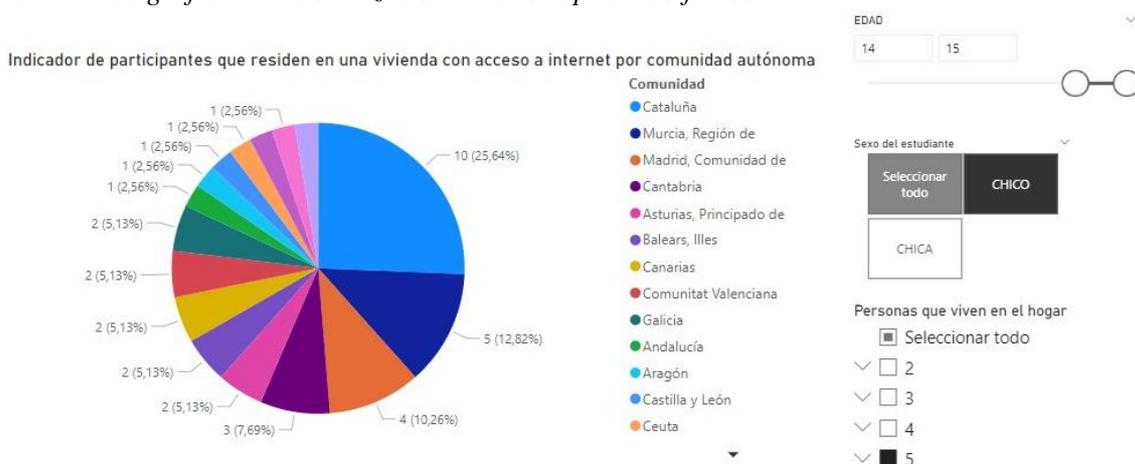
Esta funcionalidad no solo fomenta la flexibilidad en el análisis de datos, sino que también permite a los estudiantes explorar cuál es el tipo de gráfico más adecuado para representar la información de manera clara y efectiva. Además, esta capacidad para alternar entre diferentes visualizaciones ofrece una oportunidad para que los estudiantes desarrollen habilidades

analíticas al comparar cómo distintos enfoques gráficos influyen en la interpretación de los datos. Este proceso no solo enriquece su aprendizaje, sino que también promueve un análisis más profundo y crítico de la información presentada.

Otro aspecto destacado de Power BI es su herramienta de filtrado, que permite a los usuarios "interactuar" con los datos de manera dinámica. Esta funcionalidad facilita explorar cómo las variaciones en el contexto afectan la información presentada, ofreciendo una visión más completa y significativa del análisis.

### Figura 5

Alternativa gráfica a la visualización anterior aplicando filtros



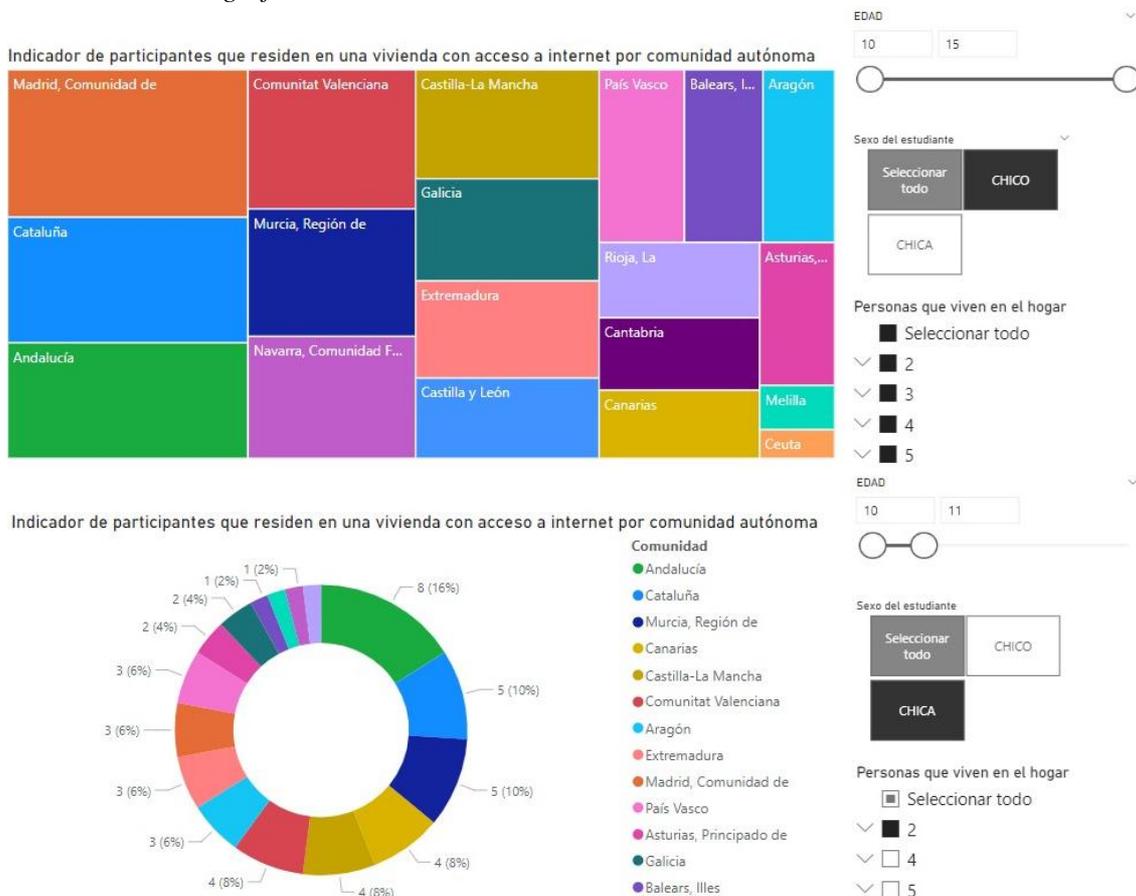
Fuente: Encuesta sobre Equipamiento y Uso de TIC (año 2023). INE (2024a). Elaboración propia.

Por ejemplo, al aplicar filtros específicos (Figura 5), como rango de edades, género o cualquier otra variable categórica o cuantitativa, los usuarios pueden observar en tiempo real cómo cambian los resultados y las visualizaciones en función de estas elecciones. Esta capacidad interactiva no solo enriquece la experiencia del usuario, sino que también promueve un aprendizaje activo al incentivar a los estudiantes a plantear preguntas y analizar cómo diferentes contextos impactan en la interpretación de los datos.

En definitiva, permitir que los estudiantes interactúen activamente con los datos, explorando diferentes tipologías de gráficos —ya sea buscando representaciones más actuales, vistosas o llamativas para ellos—, combinado con el uso de filtros para modificar el contexto de los datos, puede ser de gran valor en su alfabetización en datos (Figura 6). Este enfoque no solo fomenta la creatividad y el pensamiento crítico, sino que también les ayuda a comprender cómo la forma en que se presentan los datos puede influir en su interpretación y en la toma de decisiones.

Además, estas actividades promueven una conexión más significativa entre los estudiantes y los datos que analizan, incentivándolos a plantear hipótesis, explorar patrones y descubrir relaciones ocultas en los conjuntos de datos. Este proceso interactivo no solo fortalece sus habilidades analíticas, sino que también contribuye al desarrollo de competencias transversales como la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la capacidad de comunicar de manera efectiva conclusiones basadas en datos. En un mundo cada vez más impulsado por la información, estas son habilidades esenciales que prepararán a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro con una base sólida en el análisis y la visualización de datos.

**Figura 6**  
 Alternativas a los gráficos tradicionales



Fuente: Encuesta sobre Equipamiento y Uso de TIC (año 2023). INE (2024a). Elaboración propia.

## 5. CONCLUSIONES

Este estudio demuestra cómo la utilización de Power BI puede contribuir significativamente a la promoción de la alfabetización en datos en el ámbito educativo. El desarrollo de competencias relacionadas con la lectura de gráficos, la interpretación de estadísticas y el análisis de tendencias no solo fortalece el conocimiento técnico de los estudiantes, sino que también fomenta el análisis crítico de la información. Estas habilidades son esenciales en un mundo donde los datos ocupan un lugar central en la toma de decisiones informadas (Donoho, 2017).

En el contexto educativo, fomentar la alfabetización en datos permite a los estudiantes abordar temas complejos de una manera más accesible y significativa, conectando los aspectos teóricos con situaciones prácticas de la vida real. Este enfoque promueve un aprendizaje profundo, contextualizado y motivador (Gould, 2021). En este sentido, Power BI ofrece una plataforma intuitiva y poderosa que no requiere habilidades avanzadas de programación, pero que permite la creación de representaciones gráficas avanzadas y dinámicas. Su facilidad de uso, que se asemeja al manejo de software cotidiano, lo hace especialmente adecuado para estudiantes de Educación Secundaria, quienes ya cuentan con las habilidades digitales básicas necesarias para su manipulación.

Además, Power BI destaca por su capacidad de interactividad, que no solo enriquece el análisis de datos, sino que también incentiva a los estudiantes a explorar, plantear hipótesis y evaluar diferentes representaciones gráficas. Estas actividades promueven la conexión activa entre los datos y su contexto, desarrollando habilidades analíticas, críticas y creativas que son fundamentales en la sociedad actual.

Aunque el manejo e interpretación de datos se han convertido en herramientas indispensables para la resolución de problemas y la participación en una sociedad basada en la información, es importante señalar algunas limitaciones. Una de ellas es la dependencia de conjuntos de datos previamente estructurados y procesados, lo que puede limitar la capacidad de los estudiantes para trabajar con datos en bruto y enfrentarse a desafíos reales de limpieza y organización. Asimismo, aunque Power BI es accesible en términos de facilidad de uso, y dispone de una versión gratuita, su versión más completa requiere licencias, lo que podría representar una barrera en algunos contextos educativos con recursos limitados.

A pesar de estas limitaciones, el enfoque promovido en este trabajo no solo satisface las expectativas del mercado laboral, que demanda individuos con habilidades analíticas, sino que también contribuye a formar ciudadanos reflexivos, responsables y críticos. Al interactuar de manera activa con los datos y evaluar su validez y relevancia, los estudiantes desarrollan una visión más informada y comprometida sobre los desafíos que enfrentan en su vida diaria y futura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carlisle, S. (2018). Software: Tableau and Microsoft Power BI. *Technology, Architecture + Design*, 2(2), 256-259.
- DatData (2024). Tableau vs Power BI: Para Analistas de Datos. Recuperado de <https://www.datdata.com/blog/tableau-vs-power-bi-para-analistas-de-datos>.
- Donoho, D. (2017). 50 Years of Data Science. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 26(4), 745-766.
- Davenport, T. H. y Patil, D. J. (2012). Data scientist: The sexiest job of the 21st century. *Harvard Business Review*, 90(10), 70-76.
- Gould, R. (2021). Toward data-scientific thinking. *Teaching Statistics*, 43, S11-S22.
- Hamad, M. T. J., Yassin, M. M., Shaban, O. S. y Amoush, A. H. (2023, May). Using Business Intelligence Tools in Accounting Education. In *Conference on Sustainability and Cutting-Edge Business Technologies* (pp. 163-177). Cham: Springer Nature Switzerland.
- INE (2024). *Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de la información y comunicación en los hogares*. Instituto Nacional de Estadística. Recuperado de <https://www.ine.es/>
- Integratecnología (2024). *Power BI y el uso de la visualización de datos en el sector educativo*. *Integratecnología*. Recuperado de <https://www.integratecnologia.es/la-innovacion-necesaria/power-bi-y-el-uso-de-la-visualizacion-de-datos-en-el-sector-educativo/>
- López-Robledo, D. M. (2023). Power BI para la visualización de datos en instituciones educativas. *HETS Online Journal*, 13(2), 6-22.
- OECD (2019). *OECD Future of Education and Skills 2030*. OECD Publishing.
- Rafif, M. F. (2019). Comparison study of the development of Self-Service Business Intelligence between Power BI and Tableau desktop (Case study: Microsoft Adventure Works).

- Schwab, K. y Malleret, T. (2020). *COVID-19: The Great Reset*. Forum Publishing.
- Tableau (2021). Plan de estudios sobre alfabetización de datos de Tableau para educación superior. Recuperado de <https://www.tableau.com/es-es/blog/announcing-new-tableau-data-literacy-curriculum-higher-education>.
- UNIR (2020). *Power BI vs Tableau: ¿Cuál es la mejor herramienta de visualización de datos?* UNIR Revista. Recuperado de <https://www.unir.net/revista/ingenieria/poweb-bi-vs-tableau/>
- Williamson, B., Eynon, R. y Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: Digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, 45(2), 107-114.