

The background features a blurred image of a person's hands holding a silver tablet. The image is overlaid with geometric shapes: a large orange chevron pointing left, a light gray hexagon, and a dark blue triangle in the bottom right corner. A teal hexagon outline is also visible near the bottom center.

Lectura fundamental

Comunicación efectiva de
soluciones de ciencia de datos



Contenido



- 1 Introducción
- 2 Fundamentos de la comunicación efectiva de datos
- 3 Creación de gráficos y representaciones visuales (por ejemplo, gráficos circulares, de barras, histogramas)
- 4 Narración de historias con datos para presentaciones impactantes
- 5 Herramientas y técnicas avanzadas de visualización
- 6 Creación de tableros e informes para las partes interesadas
- 7 Uso de métricas estadísticas en la comunicación de datos
- 8 Ética y claridad en la visualización de datos
- 9 Conclusiones

1. Introducción

La comunicación efectiva de soluciones de ciencia de datos constituye una competencia fundamental en la formación y en el ejercicio profesional, porque permite transformar resultados analíticos en mensajes comprensibles, útiles y orientados a la toma de decisiones. En este campo, no basta con obtener datos, procesarlos o modelarlos correctamente; también es necesario representarlos con claridad, interpretarlos con rigor y comunicarlos de manera adecuada según las características de la audiencia y el contexto de uso. Por esta razón, la visualización y la comunicación de datos deben entenderse como parte integral del proceso analítico y no como una etapa secundaria o meramente expositiva.

En este marco, la presente lectura aborda los principales fundamentos relacionados con la comunicación efectiva de datos, desde la selección de gráficos y representaciones visuales hasta la construcción de narrativas analíticas, el uso de herramientas avanzadas, la elaboración de tableros e informes, la incorporación de métricas estadísticas y la consideración de principios éticos y de claridad en la visualización. En conjunto, estos elementos permiten comprender que una solución de ciencia de datos adquiere valor real cuando logra articular evidencia, interpretación y sentido práctico en productos comunicativos que favorecen la comprensión, la reflexión y la acción informada.

Asimismo, esta lectura propone una aproximación progresiva a la comunicación de datos, entendida como una práctica que combina criterios técnicos, visuales, estadísticos y pedagógicos. Desde esta perspectiva, cada decisión de diseño, selección, organización y explicación influye en la manera en que las personas interpretan la información y construyen conclusiones a partir de ella. Por ello, fortalecer esta competencia implica no solo aprender a usar herramientas o producir gráficos, sino también desarrollar juicio analítico para comunicar con precisión, responsabilidad y pertinencia en escenarios académicos, organizacionales y sociales.

2. Fundamentos de la comunicación efectiva de datos

La comunicación efectiva de datos parte de una idea básica: los resultados analíticos solo generan valor cuando otras personas pueden comprenderlos, evaluarlos y usarlos para tomar decisiones. En ese sentido, visualizar no equivale a decorar información, sino a traducir evidencia en mensajes claros, fieles y útiles. Wilke, C. O. (2019) afirma que una buena visualización debe reflejar con precisión los datos, contar una historia y verse profesional, lo que convierte la comunicación en una dimensión central del trabajo analítico.

Desde esta perspectiva, comunicar datos implica tomar decisiones deliberadas sobre qué mostrar, qué omitir y cómo estructurar la información. Estas decisiones dependen en gran medida de la **audiencia**. No es lo mismo comunicar resultados a un equipo técnico, que puede interpretar detalles metodológicos y estadísticos, que a una audiencia directiva, que necesita conclusiones claras para orientar decisiones estratégicas. En este sentido, Dougherty e Ilyankou (2021) destacan que la visualización debe **facilitar comparaciones significativas y construir relatos comprensibles**, por lo que cada gráfico debe responder a una intención comunicativa concreta y no únicamente a criterios estéticos.

2.1. De gráficos exploratorios a gráficos de comunicación

Un principio fundamental consiste en diferenciar entre gráficos de exploración y gráficos de comunicación. Los primeros se utilizan durante el análisis para descubrir patrones, detectar errores o formular nuevas preguntas, mientras que los segundos están diseñados para transmitir un mensaje a una audiencia.

Wickham & Grolemund (2017) explican que una forma inicial de transformar un gráfico exploratorio en uno comunicativo es mejorar el rotulado. Esto incluye:

- Títulos que resuman el hallazgo principal
- Subtítulos que aporten contexto
- Etiquetas claras en ejes y leyendas
- Indicaciones de unidades de medida
- Fuentes de los datos

Estas mejoras reducen ambigüedades y facilitan la interpretación, especialmente cuando la audiencia no participó en el análisis.

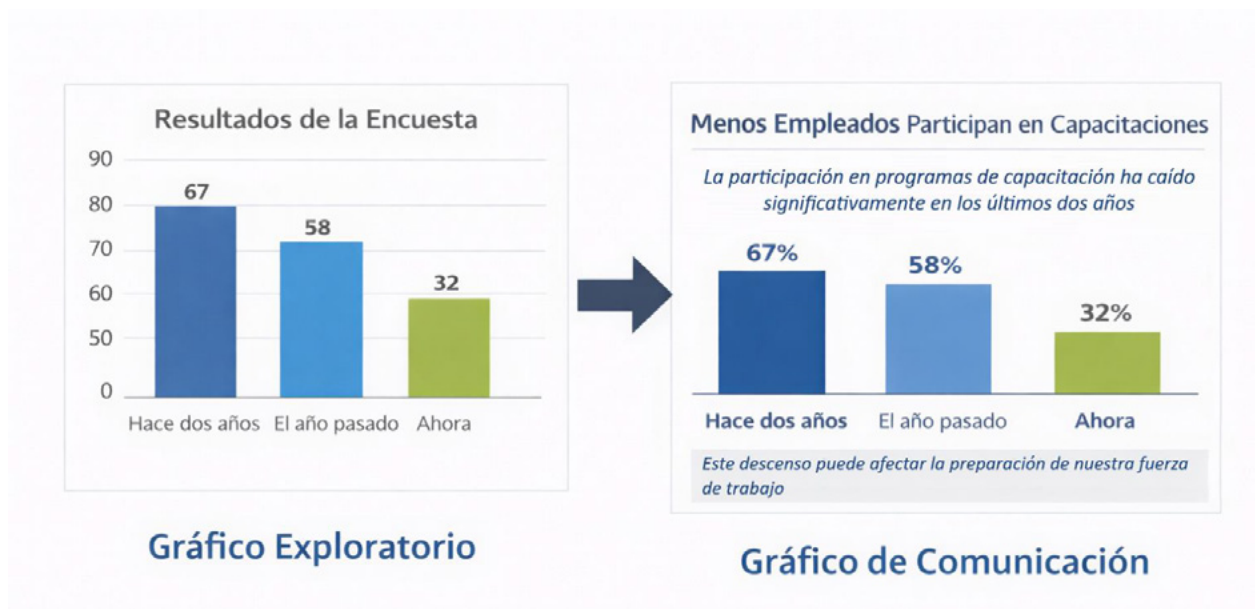


Figura 1. De gráfico exploratorio a gráfico de comunicación

Fuente: elaboración propia

El rotulado adecuado incluye varios elementos clave. El título debe sintetizar el hallazgo principal del gráfico, en lugar de limitarse a describir su tipo. Los subtítulos pueden aportar contexto adicional, mientras que las notas o *captions* permiten indicar la fuente de los datos. Asimismo, los ejes y las leyendas deben estar claramente definidos, incluyendo unidades de medida y descripciones comprensibles. Estas prácticas reducen ambigüedades y facilitan la interpretación, especialmente cuando la audiencia no ha participado en el proceso analítico (Wickham & Grolemund, 2017).

2.2. Equilibrio entre precisión y claridad

La comunicación efectiva requiere un equilibrio entre precisión y claridad. Una visualización excesivamente cargada puede dificultar la comprensión, mientras que una simplificación excesiva puede ocultar información relevante. Por ello, comunicar datos no consiste en eliminar complejidad, sino en seleccionar cuidadosamente aquella que es pertinente para el propósito comunicativo. En términos formativos y profesionales, este equilibrio permite que la visualización deje de ser un producto final aislado y se convierta en un puente entre análisis, comprensión y acción (Wilke, C.O. 2019).

Un ejemplo ilustrativo de este principio se presenta en el trabajo *different takeaway, different graph* de Cole Nussbaumer Knaflic (2019), quien muestra cómo un mismo conjunto de datos puede dar lugar a diferentes interpretaciones dependiendo de cómo se visualice. El gráfico inicial intentaba mostrar múltiples comparaciones simultáneamente (distintos tipos de planes y su evolución en el tiempo), lo que dificultaba identificar un mensaje claro; además, los datos abarcaban magnitudes muy diferentes con una categoría que supera de forma significativa a las demás.

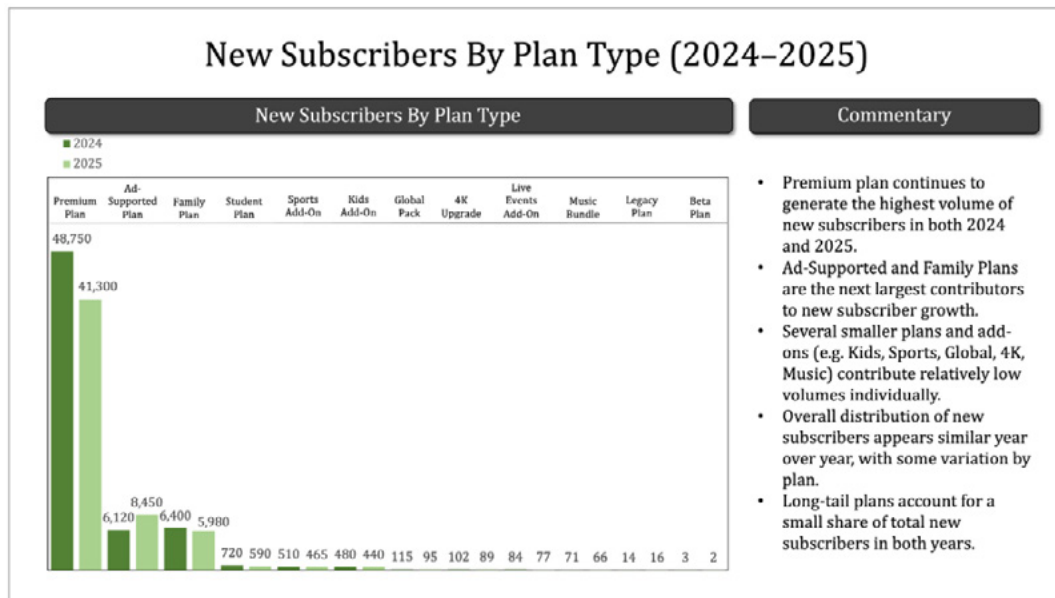


Figura 2. Gráfico inicial ejemplo Equilibrio entre precisión y claridad

Fuente: Nussbaumer Knaflic (2019)

Como se puede observar, la audiencia se enfrentaba a demasiada información y debía hacer un esfuerzo considerable para responder a una pregunta clave: ¿qué se supone que debemos concluir de este gráfico?

A partir de esta situación, se proponen varias transformaciones del mismo conjunto de datos, cada una diseñada para resaltar un mensaje específico:

- **Enfatizar la composición, simplificar y apilar:** agrupar categorías para mostrar claramente que una de ellas domina el comportamiento general.

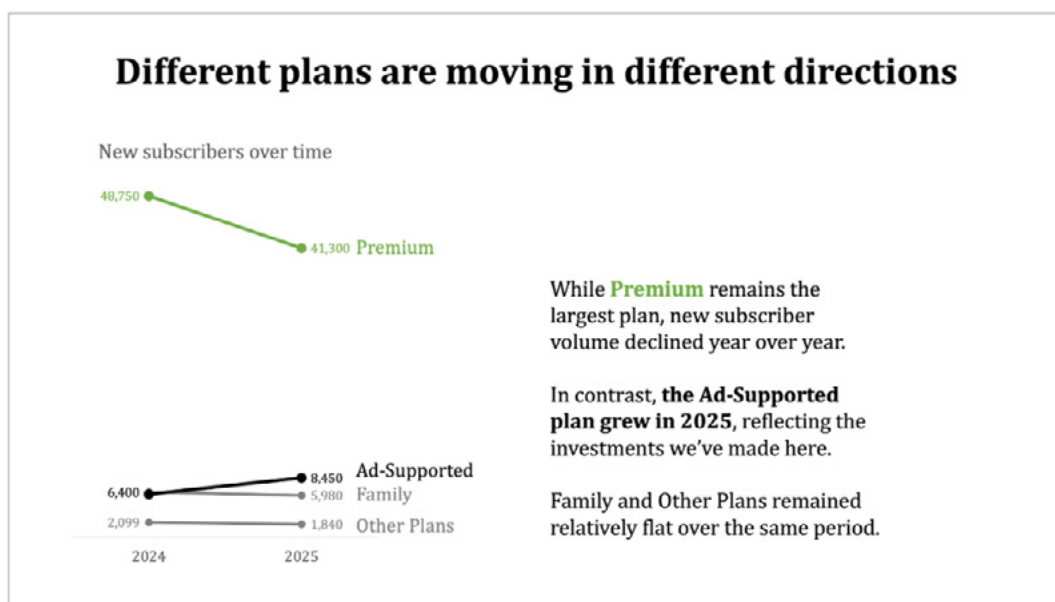


Figura 3. Ejemplo mejorado: enfatizar en la composición, simplificar y apilar

Fuente: Nussbaumer Knaflic (2019)

- **Enfocarse en los detalles relevantes:** eliminar temporalmente la categoría dominante para analizar patrones en las categorías menores. Aunque es importante conservar el contexto de las categorías omitidas.

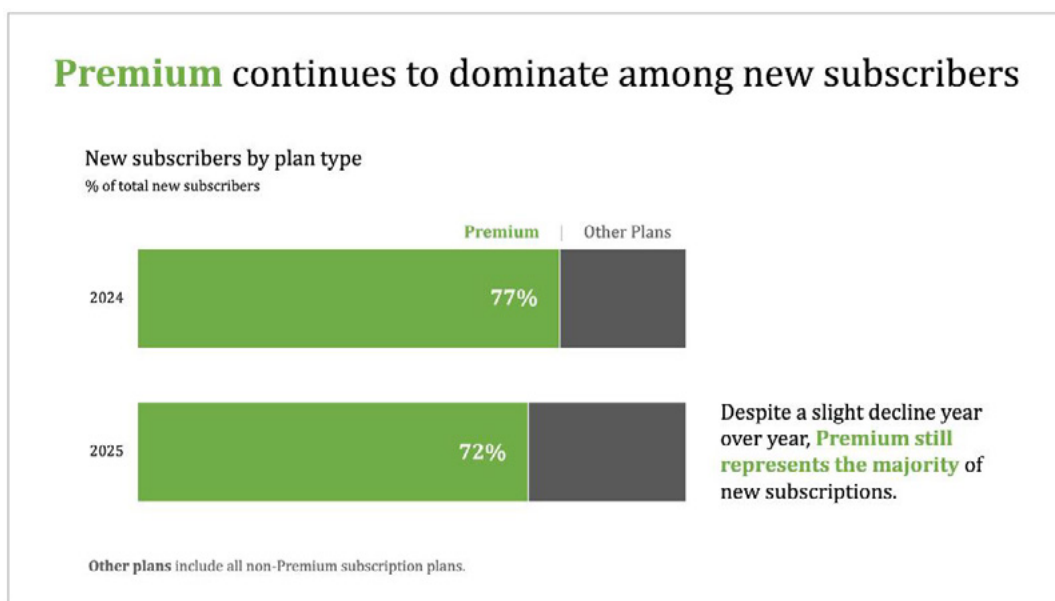


Figura 4. Ejemplo mejorado: enfocarse en detalles relevantes de categorías menores

Fuente: Nussbaumer Knaflic (2019)

- **Analizar el cambio en el tiempo:** utilizar gráficos como el *slopegraph* para destacar variaciones entre periodos.

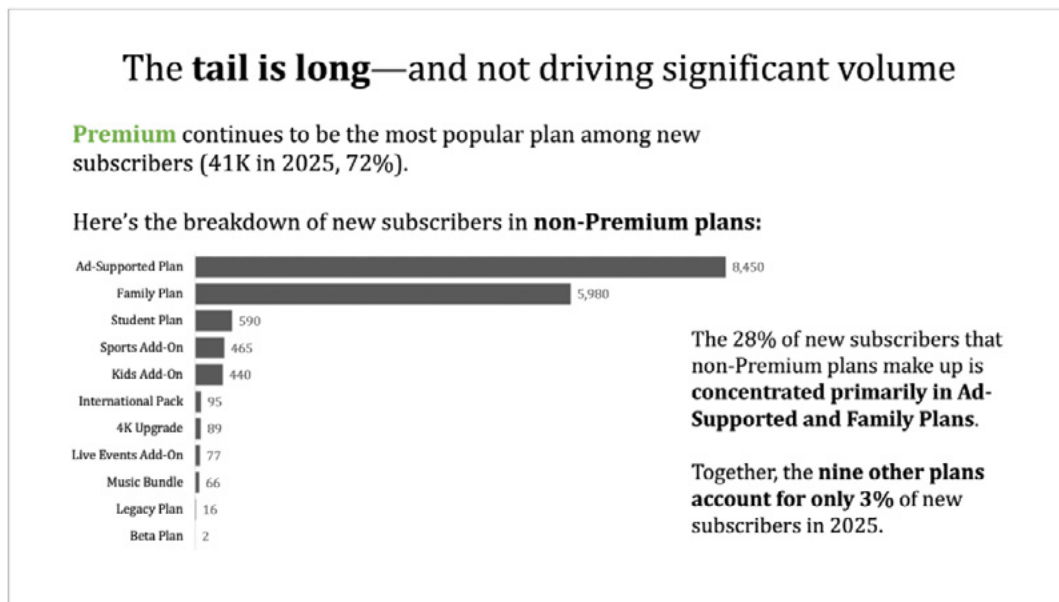


Figura 5. Ejemplo mejorado: analizar el cambio en el tiempo

Fuente: Nussbaumer Knaflic (2019)

Cada una de estas visualizaciones es válida, pero responde a un propósito distinto. El punto clave es que **no existe un único gráfico correcto**, sino que la elección depende del mensaje que se desea comunicar. Intentar que un solo gráfico responda múltiples preguntas suele generar confusión y sobrecarga cognitiva. En cambio, separar los mensajes en diferentes visualizaciones permite reducir la complejidad y aumentar la claridad.

Este ejemplo refuerza una idea fundamental en la comunicación de datos: el diseño de una visualización debe comenzar por la definición del mensaje o conclusión principal, y no por la elección del tipo de gráfico. En otras palabras, primero se define el qué se quiere comunicar y luego se decide cómo representarlo.

3. Creación de gráficos y representaciones visuales (por ejemplo, gráficos circulares, de barras, histogramas)

La creación de gráficos y representaciones visuales constituye una decisión tanto analítica como comunicativa. No se trata simplemente de seleccionar una forma atractiva de mostrar datos, sino de elegir la estructura visual que permita percibir con mayor claridad una relación específica. En este sentido, el diseño de visualizaciones debe partir de una pregunta fundamental: **¿qué se quiere hacer visible?**

Wilke, C. O. (2019) propone organizar las visualizaciones según el tipo de mensaje que comunican —cantidades, distribuciones, proporciones, relaciones entre variables, datos geoespaciales e incertidumbre—. Esta perspectiva resulta especialmente útil en contextos formativos, ya que desplaza el enfoque desde el tipo de gráfico hacia el propósito analítico. En otras palabras, primero se define el objetivo de comunicación y luego se selecciona el recurso gráfico más adecuado.

3.1. Visualización de cantidades: comparación de categorías

Cuando el objetivo es comparar magnitudes entre categorías, los gráficos de barras constituyen una de las opciones más claras y efectivas. Este tipo de visualización representa una variable categórica junto con un valor cuantitativo asociado, mediante barras cuya longitud refleja la magnitud del dato.

Wilke, C.O. (2019) destaca varios principios clave para su correcta construcción:

- Las barras deben partir de cero, ya que la comparación se basa en la longitud.
- El orden de las categorías no debe ser arbitrario; organizarlas (por ejemplo, de mayor a menor) facilita la interpretación.
- Cuando las etiquetas son extensas, es preferible utilizar barras horizontales en lugar de rotarlas, ya que esto mejora la legibilidad.

Dougherty & Ilyankou (2021) refuerzan la importancia de iniciar en cero, advirtiendo que modificar la línea base puede distorsionar visualmente las diferencias entre categorías.

En términos de comunicación, este tipo de gráfico es especialmente útil cuando se desea responder preguntas como:

- ¿Qué categoría tiene mayor o menor valor?
- ¿Cuánto difieren entre sí las categorías?

3.2. Visualización de distribuciones: análisis de la forma de los datos

A diferencia de los gráficos de barras, los histogramas no comparan categorías, sino que muestran cómo se distribuyen los valores de una variable cuantitativa. Para ello, agrupan los datos en intervalos (*bins*) y representan la frecuencia de observaciones en cada uno.

Su principal aporte es permitir identificar:

- Concentraciones de datos
- Dispersión
- Asimetría (sesgo)
- Presencia de valores atípicos

Estos aspectos no siempre son evidentes en resúmenes numéricos como la media o la desviación estándar. Por ello, los histogramas son fundamentales en el análisis exploratorio y en la comunicación inicial de resultados estadísticos (Wilke, C.O. 2019).

Este tipo de visualización es adecuado cuando se busca responder preguntas como:

- ¿Cómo se distribuyen los datos?
- ¿Existen valores extremos o patrones particulares?

3.3. Visualización de relaciones: asociación entre variables

Cuando el objetivo es analizar la relación entre dos variables cuantitativas, los diagramas de dispersión (*scatterplots*) son la herramienta más adecuada. En este tipo de gráfico, cada punto representa una observación, posicionada según sus valores en dos ejes.

Los diagramas de dispersión permiten identificar:

- Tendencias (positivas, negativas o inexistentes)
- Agrupamientos o patrones
- Valores atípicos
- Posibles relaciones no lineales

Su valor radica en que hacen visible la estructura de los datos de una forma difícil de lograr mediante indicadores numéricos aislados.

Este tipo de gráfico responde a preguntas como:

- ¿Existe relación entre dos variables?
- ¿Qué tipo de relación se observa?

3.4. Visualización de proporciones: partes de un todo

Los gráficos circulares (o de pastel) se utilizan para representar proporciones dentro de un total. Sin embargo, su uso debe ser cuidadoso y contextualizado.

Wilke, C. O. (2019) señala que ningún tipo de gráfico es universalmente mejor, y que los gráficos circulares pueden ser útiles cuando:

- Se representan fracciones simples (mitades, tercios, cuartos)
- El número de categorías es reducido

No obstante, cuando se requiere comparar varias proporciones con precisión o analizar cambios en el tiempo, los gráficos de barras suelen ser más efectivos.

Dougherty & Ilyankou (2021) añaden recomendaciones importantes:

- El gráfico debe representar el 100 % del total
- Los segmentos deben ordenarse (idealmente de mayor a menor)
- Se debe evitar el exceso de categorías

Este tipo de visualización es útil para preguntas como:

- ¿Cómo se distribuye un total entre sus partes?

3.5. Selección del gráfico adecuado

En síntesis, crear gráficos y representaciones visuales implica comprender qué tipo de relación se desea comunicar y cómo percibe la audiencia las diferencias visuales.

De manera general:

- **Gráficos de barras** → comparan cantidades
- **Histogramas** → muestran distribuciones
- **Diagramas de dispersión** → exploran relaciones
- **Gráficos circulares** → representan proporciones simples

La competencia en visualización no consiste en utilizar muchos tipos de gráficos, sino en **seleccionar el más adecuado y diseñarlo de forma clara, precisa y coherente con el mensaje**. Como se ha visto, el valor de una visualización no radica en su complejidad, sino en su capacidad para facilitar la comprensión y apoyar la toma de decisiones.

4. Narración de historias con datos para presentaciones impactantes

La narración de historias con datos (*data storytelling*) parte de un principio fundamental: una visualización no debe limitarse a exhibir información, sino a organizarla de manera que la audiencia comprenda su sentido, su relevancia y sus implicaciones. En el contexto de la ciencia de datos, esto implica pasar de la simple presentación de resultados a la construcción de mensajes que orienten la comprensión y la toma de decisiones.

Wilke, C. O. (2019) explica que una historia es un conjunto de observaciones, hechos o eventos presentados en un orden específico para producir una reacción en la audiencia. Además, señala que toda comunicación genera inevitablemente una historia en la mente de quien observa. Por ello, si el analista no construye una narrativa clara, la audiencia elaborará una propia, que puede alejarse del mensaje central que se desea comunicar.

4.1. Qué es el *data storytelling*

Un componente clave de la comunicación efectiva es el *data storytelling* (narración de historias con datos). Este enfoque reconoce que las personas comprenden mejor la información cuando se presenta como una historia con contexto, propósito y dirección.

El *data storytelling* consiste en transformar resultados analíticos en narrativas que conecten con la audiencia y faciliten la acción. Para ello, integra tres elementos fundamentales:

- **Datos:** la evidencia cuantitativa
- **Narrativa:** el hilo conductor que da sentido a los resultados
- **Visualización:** el medio para hacer visible y comprensible la información

Más allá de mostrar cifras, este enfoque busca responder preguntas clave: **¿qué está ocurriendo?, ¿por qué es importante?, ¿qué decisiones deberían tomarse?**

Presentar datos de manera impactante no significa exagerar hallazgos ni convertir el análisis en un recurso dramático. Significa construir una secuencia comprensible que permita pasar del dato al significado.

Wilke, C. O. (2019) señala que las historias cumplen un papel importante en el razonamiento y la memoria, ya que ayudan a sostener la atención y facilitan la recordación. En ciencia de datos, esto implica que una buena presentación debe guiar a la audiencia desde el contexto inicial hasta la resolución del problema, mostrando la evidencia en un orden que favorezca la interpretación.

En este sentido, una presentación impactante no es la que contiene más gráficos o más cifras, sino la que permite identificar con claridad el patrón principal y su relevancia.

4.2. Estructura narrativa en presentaciones con datos

La narrativa en ciencia de datos no es improvisada; requiere una estructura lógica. Wilke, C. O. (2019) propone esquemas narrativos como:

1. **Apertura:** se introduce el contexto o problema
2. **Desafío:** se plantea la pregunta o tensión que motiva el análisis
3. **Acción:** se presentan los datos y el análisis realizado
4. **Resolución:** se comunican los hallazgos y sus implicaciones

Este tipo de estructura evita presentar resultados sin contexto y permite que la evidencia tenga mayor fuerza argumentativa. El orden en que se presentan los datos influye directamente en cómo son comprendidos.

4.3. Cómo construir una historia de datos convincente

Para desarrollar una narrativa efectiva basada en datos, es útil seguir una serie de pasos estructurados (Hanje, J. 2023):

1. **Comprender a la audiencia:** adaptar el mensaje a sus necesidades, nivel de conocimiento y estilo de toma de decisiones.
2. **Definir el mensaje clave:** centrar la comunicación en una idea principal o conclusión clara. Dougherty & Ilyankou (2021) sostienen que las visualizaciones deben dirigir la atención hacia patrones significativos e ideas clave, en lugar de presentar datos de forma aislada. Esto implica que antes de diseñar gráficos o construir diapositivas, el analista debe responder: **¿cuál es la conclusión principal que quiero que la audiencia recuerde?**

En este punto, el lenguaje verbal cumple un papel decisivo. Un título como *Ventas por trimestre* describe, pero no comunica. En cambio, *Las ventas crecieron en el segundo trimestre y se estabilizaron al final del año* orienta la interpretación y convierte la visualización en un argumento (Wickham & Grolemund, 2017).

- 3. Elegir los datos adecuados:** seleccionar únicamente la información que respalde el mensaje. Wilke, C. O. (2019) enfatiza que una historia requiere un arco narrativo, lo que implica elegir únicamente aquellas evidencias que contribuyen al desarrollo del mensaje. Cuando se presentan demasiados gráficos, el argumento pierde claridad y la audiencia no logra identificar lo esencial.
- 4. Usar elementos visuales de forma eficaz:** simplificar gráficos, destacar tendencias y evitar la sobrecarga de información. Una narrativa efectiva exige selección. No todos los gráficos generados durante el análisis deben incluirse en la presentación final.
- 5. Estructurar la narrativa:** organizar la historia en una secuencia lógica (contexto, hallazgos, implicaciones).
- 6. Hacerla accionable:** concluir con recomendaciones claras para la toma de decisiones.

Estos pasos permiten pasar de una presentación descriptiva a una comunicación estratégica orientada a la acción.

4.4. Formatos de presentación y contexto comunicativo

El formato de la historia debe adaptarse al contexto. Dougherty & Ilyankou (2021) señalan que una historia de datos puede presentarse mediante:

- Diapositivas estructuradas
- Visualizaciones interactivas
- Videos narrados
- Informes o *dashboards*

Sin embargo, no todos los formatos requieren interactividad ni todos se benefician de ella. Una presentación impactante no depende de la complejidad tecnológica, sino de la coherencia entre:

- La audiencia
- El propósito
- El mensaje

En muchos casos, una secuencia clara y bien argumentada en diapositivas resulta más efectiva que una visualización compleja sin narrativa.

4.5. Desafíos del *data storytelling*

A pesar de sus ventajas, la narración con datos presenta desafíos importantes (Hanje, J. 2023):

- **Sesgo:** riesgo de seleccionar solo datos que respalden una narrativa
- **Complejidad:** dificultad de simplificar sin perder precisión
- **Resistencia al cambio:** rechazo de conclusiones que contradicen creencias previas

Reconocer estos desafíos es fundamental para garantizar una comunicación ética, rigurosa y responsable.

En síntesis, la narración de historias con datos transforma la visualización en un puente entre el análisis y la acción. No se trata solo de mostrar resultados, sino de organizarlos de manera que generen comprensión, orienten decisiones y produzcan impacto.

En el ámbito profesional, esta competencia es clave: los datos por sí solos no generan valor si no logran ser entendidos. La capacidad de construir narrativas claras, coherentes y basadas en evidencia es lo que permite que el trabajo analítico se traduzca en decisiones informadas.

5. Herramientas y técnicas avanzadas de visualización

Las herramientas y técnicas avanzadas de visualización no deben entenderse únicamente como el uso de *software* más complejo, sino como la capacidad de producir representaciones más precisas, reproducibles, interactivas y adaptadas a distintos contextos de comunicación. En este sentido, el nivel **avanzado** no depende de la tecnología en sí misma, sino de cómo esta se utiliza para mejorar la comprensión de los datos.

Dougherty & Ilyankou (2021) muestran que el ecosistema de visualización es amplio y diverso, incluyendo desde hojas de cálculo hasta herramientas especializadas para gráficos, mapas y desarrollo web. Esta diversidad implica que la elección tecnológica debe responder al propósito comunicativo, al tipo de datos y al contexto de uso, y no únicamente a la popularidad de una herramienta.

5.1. Herramientas de visualización

El ecosistema actual de herramientas de visualización es amplio y diverso, y abarca desde soluciones sencillas de uso inmediato hasta plataformas avanzadas para análisis y desarrollo. Comprender este panorama no implica memorizar nombres de herramientas, sino reconocer que cada una responde a necesidades distintas de análisis, comunicación y contexto de uso.

Dougherty & Ilyankou (2021) destacan que las herramientas de visualización pueden agruparse según su propósito, lo que permite orientar su selección de manera más estratégica. En este sentido, es posible identificar al menos cuatro grandes categorías: herramientas de análisis empresarial, herramientas de publicación rápida, herramientas de uso general y herramientas de desarrollo personalizado.

5.1.1. Herramientas de análisis empresarial

Dentro de esta categoría se encuentran plataformas como Power BI y Tableau Public, ampliamente utilizadas en entornos organizacionales. Estas herramientas permiten conectar múltiples fuentes de datos, transformarlos y construir paneles interactivos que se actualizan dinámicamente.

Power BI, por ejemplo, facilita la integración de datos provenientes de diferentes sistemas y la creación de *dashboards* orientados a la toma de decisiones (Microsoft, 2025). Por su parte, Tableau Public se destaca por su capacidad para construir visualizaciones interactivas y narrativas visuales que pueden ser compartidas en la web (Tableau from salesforce, 2024).

Estas herramientas son especialmente adecuadas cuando se requiere comunicar resultados a diferentes actores dentro de una organización, mantener actualizaciones constantes y permitir cierto nivel de exploración por parte del usuario.

5.1.2. Herramientas de publicación rápida

En contextos donde la rapidez y la claridad son prioritarias, herramientas como Datawrapper o incluso Google Sheets ofrecen soluciones prácticas. Estas plataformas permiten generar gráficos de manera ágil, con un énfasis en la simplicidad y la legibilidad.

Su principal ventaja radica en su facilidad de uso, lo que las hace especialmente útiles en ámbitos como el periodismo de datos, la educación o la elaboración de informes rápidos. Sin embargo, su capacidad de personalización es más limitada en comparación con herramientas más avanzadas.

5.1.3. Herramientas de desarrollo y personalización

Para escenarios donde se requiere mayor control sobre el diseño o la integración en aplicaciones digitales, existen herramientas basadas en programación como Chart.js, Highcharts o Leaflet.

Estas opciones permiten crear visualizaciones altamente personalizadas, incluyendo gráficos interactivos y mapas geoespaciales. No obstante, su uso exige conocimientos técnicos, especialmente en lenguajes como JavaScript.

Este tipo de herramientas es común en el desarrollo de productos digitales, plataformas *web* o soluciones empresariales a medida.

5.2. Selección de las herramientas

Uno de los primeros criterios en visualización avanzada es la selección consciente de la herramienta. Antes de elegir un *software*, es importante considerar aspectos como:

- El tipo de datos
- La audiencia

- Facilidad de uso
- Capacidades de diseño
- Posibilidades de interactividad
- Opciones de publicación (*web*, informes, *dashboards*)
- Mantenimiento y actualización
- Seguridad de los datos

Dougherty & Ilyankou (2021) enfatizan que una herramienta no es **mejor** en términos absolutos, sino más adecuada según la necesidad. Esto implica que una técnica avanzada no es la más sofisticada, sino la que permite resolver de manera efectiva un problema de análisis y comunicación.

Antes de revisar herramientas específicas, es fundamental comprender que no existe una opción universalmente superior. La elección de una herramienta de visualización no debe basarse en la familiaridad o la popularidad, sino en su capacidad para responder de manera adecuada a un problema de análisis y a un contexto de comunicación determinado.

En la práctica, esto implica que diferentes situaciones requieren diferentes soluciones: una presentación académica puede resolverse eficazmente con gráficos claros elaborados en herramientas sencillas, mientras que un entorno organizacional puede demandar paneles interactivos que integren múltiples fuentes de datos y se actualicen de forma automática.

Desde esta perspectiva, la tabla 1 presenta un panorama comparativo de herramientas, no como un *ranking*, sino como una guía para apoyar decisiones informadas según el propósito de uso.

Tabla 1. Comparación de herramientas de visualización

Herramienta	Tipo de herramienta	Fortalezas principales	Limitaciones principales	Uso recomendado
Power BI	• Inteligencia de negocios (BI) • Nivel de dificultad: media	Integración con múltiples fuentes, <i>dashboards</i> interactivos, actualización automática	Requiere configuración previa y curva de aprendizaje	Análisis empresarial, reportes dinámicos, toma de decisiones organizacionales

Tableau Public	• Visualización interactiva • Nivel de dificultad: media	Alto nivel visual, fácil creación de gráficos interactivos, publicación <i>web</i>	Limitaciones en privacidad (versión pública), menos control en versión free	Narrativas visuales, portafolios, comunicación de datos al público
Datawrapper	• Publicación rápida • Nivel de dificultad: baja	Muy fácil de usar, ideal para gráficos limpios y comunicativos	Menor personalización avanzada	Periodismo de datos, informes rápidos, visualización básica
Google Sheets	• Hoja de cálculo con visualización • Nivel de dificultad: baja	Accesible, colaborativo, integración sencilla con datos	Limitado en diseño avanzado y personalización	Educación, análisis exploratorio básico, trabajo colaborativo
Chart.js	• Librería de visualización web • Nivel de dificultad: media-alta	Alta personalización, integración en aplicaciones <i>web</i>	Requiere conocimientos de programación (JavaScript)	Desarrollo web, <i>dashboards</i> personalizados
Highcharts	• Librería avanzada de visualización web • Nivel de dificultad: media-alta	Gráficos interactivos sofisticados, buena documentación	Licencia comercial en algunos casos	Aplicaciones empresariales, productos digitales
Leaflet	• Visualización geoespacial • Nivel de dificultad: media	Especializado en mapas interactivos, ligero y flexible	Requiere conocimientos técnicos	Mapas interactivos, análisis geográfico

Fuente: elaboración propia.

5.3. Técnicas avanzadas de diseño visual

El nivel avanzado en visualización no depende únicamente del *software* utilizado, sino del dominio de principios de diseño que mejoran la interpretación de los datos. Estos principios permiten transformar una visualización correcta en una visualización efectiva, facilitando la comprensión y reduciendo posibles errores de interpretación.

A continuación, se presentan tres aspectos clave del diseño visual junto con recomendaciones prácticas.

5.3.1. Uso del color

El color es uno de los recursos más potentes en visualización, ya que permite distinguir categorías, representar valores y dirigir la atención. Sin embargo, su uso inadecuado puede generar confusión o interpretaciones erróneas.

Wilke, C. O. (2019) señala que el color debe utilizarse con un propósito claro y no como elemento decorativo. En este sentido, se recomienda:

- **Usar el color para comunicar, no para adornar:** cada color debe tener un significado (categoría, intensidad, énfasis).
- **Limitar la cantidad de colores:** demasiados colores dificultan la interpretación y sobrecargan la visualización.
- **Mantener coherencia semántica:** utilizar el mismo color para representar la misma categoría en diferentes gráficos.
- **Elegir escalas adecuadas:**
 - Colores secuenciales para datos ordenados (por ejemplo, intensidad)
 - Colores divergentes para resaltar diferencias respecto a un punto medio
- **Considerar accesibilidad:** evitar combinaciones problemáticas para personas con daltonismo (por ejemplo, rojo-verde).

Nissbaumer Knaflic (2019) también enfatiza que el color debe utilizarse estratégicamente para destacar lo importante y dejar el resto en tonos neutros, lo que ayuda a guiar la atención de la audiencia.

5.3.2. Escalas, ejes y codificación visual

Las decisiones sobre escalas, ejes y formas de representación influyen directamente en cómo se perciben los datos. Una mala configuración puede distorsionar la información, incluso si los datos son correctos.

Según Wilke, C. O. (2019) y Wickham & Grolemund (2017), se recomienda:

- **Iniciar los ejes en cero cuando se comparan magnitudes** (por ejemplo, en gráficos de barras), para evitar exagerar diferencias.
- **Elegir escalas apropiadas:**
 - Escalas lineales para la mayoría de los casos
 - Escalas logarítmicas cuando hay grandes diferencias de magnitud
- **Etiquetar claramente los ejes:** incluir unidades de medida y descripciones comprensibles.
- **Evitar sobrecargar los ejes:** demasiadas marcas o etiquetas dificultan la lectura.
- **Seleccionar la codificación visual adecuada:**
 - Longitud (barras) para comparaciones
 - Diagramas de dispersión para relaciones
 - Color o tamaño para variables adicionales (con moderación)

Estas decisiones permiten que la visualización sea interpretada correctamente sin necesidad de explicaciones adicionales.

5.3.3. Reducción del ruido visual

El ruido visual corresponde a todos aquellos elementos que no aportan información y dificultan la comprensión del gráfico. Reducir este ruido es una de las técnicas más importantes en visualización avanzada.

Dougherty e Ilyankou (2021) y Nissbaumer Knaflíc (2019) recomiendan:

- **Eliminar elementos decorativos innecesarios:**
 - Sombras
 - Efectos 3D
 - Bordes excesivos
- **Simplificar el diseño** manteniendo solo los elementos que contribuyen al mensaje.
- **Evitar el uso excesivo de colores, tipografías o estilos**
- **Destacar lo importante** mediante contraste o énfasis visual
- **Reducir líneas de cuadrícula innecesarias o hacerlas más sutiles**

Nissbaumer Knaflíc (2019) denomina este principio como *eliminar el desorden (declutter)*, destacando que una visualización clara permite que la audiencia concentre su atención en los datos y no en el diseño.

En síntesis...

El uso adecuado del color, la correcta configuración de escalas y ejes, y la reducción del ruido visual son decisiones fundamentales que determinan la calidad de una visualización. Estas técnicas no requieren necesariamente herramientas complejas, pero sí criterio analítico y comprensión de cómo las personas perciben la información.



6. Creación de tableros e informes para las partes interesadas

La creación de tableros e informes constituye una de las etapas más importantes en el proceso de ciencia de datos, ya que es el punto en el que el análisis se transforma en insumo para la toma de decisiones. Sin embargo, no todos los productos de comunicación cumplen la misma función, y comprender esta diferencia es fundamental para diseñar salidas efectivas.

En términos generales, un **tablero (dashboard)** está orientado al seguimiento continuo, la consulta rápida y la identificación de cambios o alertas en indicadores clave. Por su parte, un **informe** permite desarrollar contexto, explicar decisiones metodológicas, interpretar resultados y formular recomendaciones.

Distinguir entre estos dos productos evita un error frecuente: intentar que una sola salida cumpla simultáneamente funciones de monitoreo, exploración, explicación y archivo, lo que suele generar resultados sobrecargados y difíciles de usar (Dougherty & Ilyankou, 2021).

Un tablero debe diseñarse como una interfaz que permita responder preguntas concretas de forma rápida. Las partes interesadas suelen utilizar estos espacios para identificar:

- Qué está ocurriendo
- Dónde se concentran los cambios o variaciones
- Qué requiere atención inmediata
- Cómo evolucionan los indicadores en el tiempo

Por ello, la primera decisión en su diseño no es estética, sino conceptual: **seleccionar qué métricas son realmente relevantes**.

Un tablero efectivo no busca mostrar toda la información disponible, sino aquella que aporta valor para la toma de decisiones. Incluir demasiados indicadores, gráficos redundantes o datos sin jerarquía genera sobrecarga visual y dificulta la interpretación.

En línea con esto, análisis de múltiples ejemplos de tableros muestran que los diseños más efectivos priorizan pocas métricas clave, claramente visibles y organizadas, en lugar de intentar abarcar todo el sistema en una sola vista (Nguyen, H. 2025).

6.1. Jerarquía visual y diseño por capas

Uno de los principios más importantes en el diseño de tableros es la jerarquía visual. A diferencia de un informe, los usuarios no leen un tablero de forma lineal, sino que escanean la información en busca de señales clave.

Por ello, un diseño efectivo suele organizarse en niveles:

- **Nivel superior:** indicadores clave (KPIs), alertas o métricas resumidas
- **Nivel intermedio:** tendencias, comparaciones y segmentaciones principales
- **Nivel inferior o lateral:** filtros, desgloses y detalles adicionales

Este enfoque permite una lectura progresiva: primero se comprende el estado general, y luego se profundiza si es necesario.

Adicionalmente, estudios de diseño de *dashboards* resaltan la importancia de ubicar la información más relevante en las zonas de mayor atención visual (generalmente la parte superior izquierda), aprovechando los patrones naturales de lectura (Nguyen, H. 2025).



Figura 6. Jerarquía visual en Dashboard

Fuente: Nguyen, H. (2026)

6.2. Integración de gráficos y tablas

Un aspecto clave en la construcción de tableros es la combinación adecuada de visualizaciones y tablas. Aunque los gráficos permiten identificar patrones, las tablas son esenciales cuando se requiere precisión numérica.

Dougherty & Ilyankou (2021) destacan que una tabla bien diseñada puede ser más útil que múltiples gráficos cuando se necesita:

- Consultar valores exactos
- Comparar periodos
- Respalidar decisiones con cifras verificables

En la práctica, muchos tableros efectivos combinan:

- Indicadores numéricos (KPIs)
- Variaciones respecto a períodos anteriores
- Visualizaciones compactas (por ejemplo, líneas o barras pequeñas)

6.3. Informes para partes interesadas

A diferencia de los tableros, los informes tienen como objetivo construir una explicación coherente de los resultados. No se limitan a mostrar datos, sino que desarrollan un argumento basado en evidencia.

Wickham & Grolemund (2017) destacan herramientas como R Markdown, que permiten integrar texto, código, tablas y visualizaciones en un mismo documento, lo que facilita la reproducibilidad y la transparencia.

Un informe bien construido debe incluir:

- Contexto del problema
- Metodología
- Resultados

- Interpretación
- Limitaciones
- Recomendaciones

Este tipo de estructura permite que las partes interesadas comprendan no solo qué se encontró, sino también cómo y con qué alcance.

6.4. Adaptación a la audiencia y reproducibilidad

La efectividad de un tablero o informe depende en gran medida de su adecuación a la audiencia.

Por ejemplo:

- **Directivos:** requieren síntesis, indicadores clave y foco en decisiones
- **Analistas:** necesitan mayor detalle, segmentación y capacidad de exploración

Los análisis de dashboards reales muestran que uno de los errores más comunes es diseñar una misma interfaz para todos los usuarios, lo que reduce su utilidad práctica.

Esta adaptación está directamente relacionada con el data storytelling: no basta con mostrar datos, es necesario ajustar el nivel de detalle y el enfoque narrativo.

En contextos profesionales, los tableros e informes suelen requerir actualizaciones periódicas. Por ello, la reproducibilidad es un criterio clave. Wilke, C. O. (2019) y Wickham & Grolemund (2017) destacan que los flujos reproducibles permiten:

- Actualizar automáticamente los resultados
- Reducir errores manuales
- Mantener coherencia en el tiempo

Un producto que no puede actualizarse fácilmente pierde valor en entornos reales.

Por otro lado, la creación de tableros e informes también implica decidir cómo se distribuirá la

información. Dougherty & Ilyankou (2021) destacan diferentes formatos:

- Tableros interactivos en web
- Informes en PDF o presentaciones
- Visualizaciones embebidas

Cada formato responde a necesidades distintas:

- **Tableros** → seguimiento continuo
- **Informes** → análisis profundo y documentación

La elección del medio debe responder al uso esperado y a la experiencia del usuario.

7. Uso de métricas estadísticas en la comunicación de datos

El uso de métricas estadísticas en la comunicación de datos representa un punto de conexión entre el análisis cuantitativo y la toma de decisiones. Aunque previamente se abordaron los fundamentos de probabilidad, inferencia y modelación, en este apartado el énfasis se traslada hacia **cómo comunicar esas métricas de manera clara, rigurosa y útil**.

Un principio fundamental es que **una métrica no habla por sí sola**. Valores como una media, una mediana, un porcentaje o una tasa solo adquieren sentido cuando se presentan en contexto y, preferiblemente, acompañados de representaciones visuales que permitan interpretarlos adecuadamente. Como plantea Wilke, C. O. (2019), las visualizaciones organizadas en términos de cantidades, distribuciones, proporciones o relaciones muestran que ningún resumen numérico captura por completo la complejidad de un fenómeno.

7.1. Métricas, contexto e interpretación

Uno de los errores más frecuentes en la comunicación de datos es asumir que una métrica resume completamente la realidad. Sin embargo, es importante distinguir entre **resumir** e **interpretar**.

Por ejemplo, la media aritmética puede ofrecer una visión general, pero puede resultar engañosa en presencia de valores extremos, asimetría o alta dispersión. En estos casos, la mediana, los percentiles o incluso la visualización de la distribución completa pueden comunicar mejor la estructura del fenómeno. Esto refuerza la idea de que una métrica aislada no explica por sí misma lo que ocurre en los datos.

El valor de una métrica también depende de su contexto. Un número carece de significado si no se aclara cómo se calculó, a qué periodo corresponde y con qué se compara. Una tasa, un porcentaje o un promedio solo adquieren sentido cuando se interpretan dentro de un marco de referencia. Por ejemplo, una tasa de deserción del 10% puede interpretarse de manera muy diferente si:

- Se compara con periodos anteriores
- Se contrasta con otras instituciones
- Se analiza dentro de un contexto específico

Como señalan Dougherty & Ilyankou (2021), las comparaciones deben construirse cuidadosamente para evitar interpretaciones sesgadas o incompletas.

7.2. Comparaciones, selección de métricas y normalización

En la comunicación de datos, no todas las métricas cumplen la misma función. Algunas describen tendencia central, otras dispersión, otras cambio relativo o proporciones. Por ello, comunicar bien no consiste en incluir muchos indicadores, sino en seleccionar aquellos que realmente responden a la pregunta de interés.

Un aspecto clave en este proceso es la **normalización**, que permite realizar comparaciones justas entre grupos de diferente tamaño. Comparar valores absolutos puede conducir a conclusiones erróneas si no se consideran factores como la población, el volumen o la escala de los datos. En estos casos, es preferible utilizar tasas, proporciones o indicadores per cápita.

Por ejemplo, en lugar de comparar:

- Número de casos en ciudades con distinta población,
- Ventas totales en mercados de diferente tamaño, o
- Número de estudiantes en instituciones con distinta matrícula.

Es más adecuado utilizar:

- Tasas (por ejemplo, por cada 1000 habitantes)
- Proporciones
- Indicadores per cápita

Dougherty & Ilyankou (2021) enfatizan que la normalización no es solo una decisión técnica, sino una responsabilidad comunicativa. La audiencia suele confiar en los números presentados, por lo que es fundamental garantizar que las comparaciones sean conceptualmente válidas antes de hacerlas visualmente persuasivas.

7.3. Comunicación de la incertidumbre

Uno de los aspectos más críticos, y frecuentemente omitidos, en la comunicación de datos es la incertidumbre. Presentar únicamente un valor puntual puede transmitir una falsa sensación de precisión. En muchos casos, es más adecuado incluir:

- Intervalos de confianza
- Rangos de valores
- Bandas de error en gráficos
- Probabilidades asociadas

Wilke, C. O. (2019) destaca que la incertidumbre forma parte inherente del análisis estadístico y debe comunicarse de manera explícita. Esto permite que la audiencia comprenda:

- Qué tan confiable es una estimación
- Si una diferencia es significativa o marginal
- Cuál es el nivel de riesgo asociado a una decisión

Comunicar incertidumbre no debilita el mensaje; por el contrario, fortalece la credibilidad del análisis y promueve decisiones más informadas.

7.4. Integración de métricas y visualización

Las métricas estadísticas alcanzan su mayor valor cuando se integran con visualizaciones adecuadas. Un número aislado puede ser difícil de interpretar, pero al combinarse con una representación visual, su significado se vuelve más claro. Por ejemplo:

- Un promedio puede complementarse con un histograma
- Un porcentaje puede mostrarse junto a una serie temporal
- Una tasa puede compararse mediante gráficos de barras

Esta integración permite responder no solo **cuánto**, sino también **cómo se comporta** el fenómeno.

8. Ética y claridad en la visualización de datos

La ética y la claridad en la visualización de datos son inseparables, ya que una representación no solo debe ser comprensible, sino también fiel a la información que comunica. No basta con que los datos sean correctos; el diseño visual debe preservar las proporciones, relaciones y significados para evitar interpretaciones engañosas (Wilke, C. O. 2019; Dougherty & Ilyankou, 2021).

Uno de los principales riesgos éticos surge cuando decisiones de diseño (como escalas truncadas, uso inadecuado del color o comparaciones incorrectas) distorsionan la percepción de los datos. Además, la falta de claridad, como la ausencia de títulos, etiquetas o contexto, puede generar ambigüedad y conducir a conclusiones erróneas. Por ello, la claridad no solo facilita la comprensión, sino que también protege la integridad del mensaje.

La ética visual también implica considerar la accesibilidad, asegurando que las visualizaciones puedan ser interpretadas por audiencias diversas, así como proteger datos sensibles y evaluar los posibles efectos de su divulgación. Asimismo, exige transparencia sobre cómo se construyeron los resultados y responsabilidad en la selección de lo que se muestra, reconociendo que toda visualización implica decisiones que pueden introducir sesgos.

En síntesis, una visualización ética se basa en la fidelidad a los datos, la claridad en la comunicación, la accesibilidad, la transparencia y la responsabilidad interpretativa. No se trata solo de diseñar gráficos atractivos, sino de comunicar con honestidad y favorecer una comprensión justa de la información.

9. Conclusiones

La comunicación efectiva de soluciones de ciencia de datos exige integrar múltiples dimensiones del trabajo analítico en una propuesta coherente, comprensible y orientada a la toma de decisiones. A lo largo de la lectura se evidenció que comunicar datos no equivale a presentar resultados de manera aislada, sino a traducir hallazgos en mensajes estructurados mediante gráficos, narrativas, métricas, tableros e informes que respondan a necesidades concretas de interpretación y uso. En este sentido, la comunicación constituye una capacidad estratégica que conecta el análisis técnico con la acción informada.

Del mismo modo, se pudo establecer que la calidad de una visualización depende tanto de la elección del recurso gráfico como de la intención comunicativa que lo orienta. Seleccionar un tipo de gráfico adecuado, construir una historia con datos, jerarquizar la información en tableros y contextualizar las métricas estadísticas son decisiones que influyen directamente en la comprensión de los resultados. Por esta razón, el valor de una solución analítica no reside únicamente en la sofisticación del procesamiento o del modelo, sino también en su capacidad para ser entendida, evaluada y utilizada por diferentes audiencias.

Finalmente, la lectura permitió reconocer que la ética y la claridad son principios transversales en toda comunicación de datos. Visualizar con responsabilidad implica representar la información con fidelidad, evitar distorsiones, considerar la accesibilidad, transparentar supuestos y proteger adecuadamente los datos sensibles. En consecuencia, comunicar soluciones de ciencia de datos de forma efectiva supone asumir un compromiso simultáneo con el rigor técnico, la claridad expositiva y la integridad profesional. Solo así la ciencia de datos puede cumplir plenamente su propósito de generar conocimiento útil, confiable y socialmente pertinente.

Referencias

- Dougherty, J. & Ilyankou, I. (2021). *Hands-on data visualization: Interactive storytelling from spreadsheets to code*. O'Reilly Media.
- Hanje, J. (23 de noviembre de 2024). *Narración de datos: el arte de transformar la información en decisiones prácticas*. Medium. <https://jumahanje.medium.com/data-storytelling-the-art-of-transforming-insights-into-actionable-decisions-f7c5b339290a>
- Microsoft. (30 de junio de 2025). *¿Qué es Power BI?* Microsoft Ignite. <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- Nguyen, H. (14 de julio de 2025). *Lecciones de diseño de paneles que aprendí al explorar más de 100 ejemplos impresionantes de paneles*. Medium / Code Like A Girl. <https://code.likeagirl.io/dashboard-design-lessons-i-gained-from-exploring-100-impressive-dashboard-examples-25f31ee43ca3>
- Nissbaumer Knaflic, C. (19 de febrero de 2019). *different takeaway, different graph*. Storytelling with data. <https://www.storytellingwithdata.com/blog/different-takeaway-different-graph>
- Tableau from salesforce. (06 de enero de 2024). *Guía de introducción a Tableau Public*. Blog Tableau Public. <https://www.tableau.com/es-es/blog/beginners-guide-tableau-public>
- Wickham, H. & Golemund, G. (2017). *R for data science: Import, tidy, transform, visualize, and model data*. O'Reilly Media.
- Wilke, C. O. (2019). *Fundamentals of data visualization: A primer on making informative and compelling figures*. O'Reilly Media.



Información técnica

Autora: Ana María Palomino Marín

Asesor Pedagógico: Juan Sebastian Patarroyo Ocampo

Diseñador Gráfico: Andrés Felipe Figueroa Huertas

Este material es de uso institucional.
Prohibida su reproducción total o parcial.