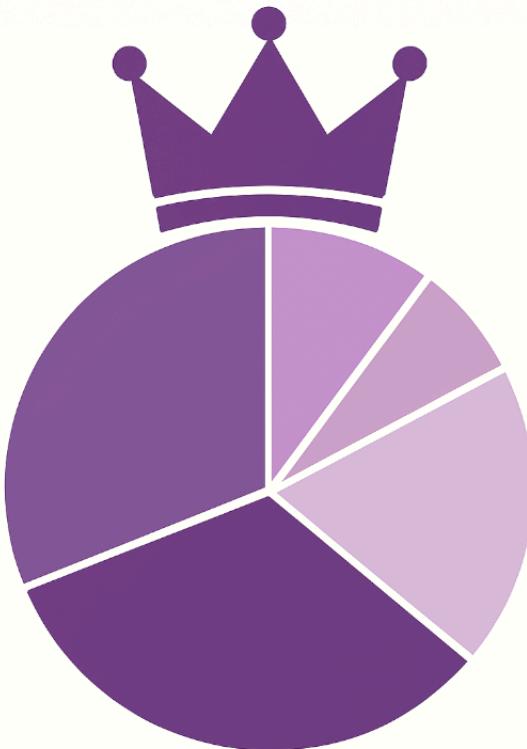


LA DICTADURA DE LA TORTA

Cómo liberarse del gráfico más
sobrevalorado de la historia



Regina N. Molares

La dictadura de la torta

**Cómo liberarse del gráfico más
sobrevalorado de la historia**

Regina N. Molares



LA DICTADURA DE LA TORTA

© Regina N. Molares

La imagen de la cubierta fue generada con inteligencia artificial. Edición final: Regina N. Molares.

I^a edición

Distribución libre bajo licencia Creative Commons

Este libro está licenciado bajo **Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional** (CC BY-NC-SA 4.0).

Esto significa que:

- **Se puede copiar, compartir y redistribuir** el material en cualquier medio o formato.
- **Se puede adaptar, remezclar y transformar**, siempre que:
 - **Se dé crédito** de forma adecuada a la autora (Regina N. Molares).
 - **No se use con fines comerciales.**
 - **Se mantenga la misma licencia** en cualquier obra derivada.

Para conocer los detalles completos de esta licencia, visitar:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Para usos no cubiertos por esta licencia, puede solicitarse autorización a:

data.regina.cursos@gmail.com

Regina N. Molares

La dictadura de la torta

**Cómo liberarse del gráfico más
sobrevalorado de la historia**

Dedicatoria

*A quienes leen, preguntan y me regalan
comentarios que se vuelven faros en el camino.*

*A quienes me apoyan en silencio o con una
palabra alentadora en el momento justo.*

*A los desafíos, que a veces incomodan
pero siempre me obligan a crecer.*

*A los colegas, estudiantes y lectores que
convierten cada gráfico en un intercambio vivo.*

*A mi voz crítica —la interna y la externa— que
me recuerda que todavía queda mucho por mejorar.*

*A todos los demás: gracias por darme
motivos para seguir dibujando con datos.*

CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN – La dictadura de la torta

CAPÍTULO 1 – La visualización como lenguaje

Los gráficos no son adornos: son un lenguaje que organiza la información. Explica cómo reducen carga cognitiva, qué funciones cumplen y los errores comunes.

- Un punto de partida equivocado
- Un lenguaje en sí mismo
- Carga cognitiva y comprensión
- Ejemplo: gráfico mudo vs. gráfico con mensaje
- Las tres funciones de la visualización
- Qué pasa si no lo tratamos como lenguaje
- Regla práctica

CAPÍTULO 2 – Cómo se construye una visualización con sentido

Estrategia, datos y diseño como un triángulo inseparable. Ejemplos de qué ocurre cuando se falla en cada dimensión. Tener claro propósito, audiencia y contexto.

- Estrategia: decidir antes de graficar
- Datos: preparar para decir la verdad
- Diseño: del boceto a la versión final
- El triángulo completo

CAPÍTULO 3 – Tipos de gráficos: fortalezas, riesgos y ejemplos

Recorrido por los diferentes tipos de gráficos. Incluye versiones mal/bien y un cuadro resumen de “qué gráfico usar según el objetivo”.

- Barras y columnas
- Líneas
- Tortas y donuts
- Treemap
- Histogramas
- Boxplot
- Dispersión
- Sankey
- Mapas
- Cuadros de resultado
- Indicadores
- Tablas
- Gráfico radial
- Cómo elegir el gráfico según el objetivo

CAPÍTULO 4 – Principios de diseño y percepción

Cómo percibimos los gráficos y por qué el diseño importa. Principios: menos es más, la forma sigue a la necesidad, uso adecuado del color, escalas y ejes, títulos, jerarquía visual y accesibilidad.

- Menos es más
- La forma sigue a la necesidad
- El uso del color
- Escalas y ejes

- Títulos y anotaciones
- Jerarquía visual
- Accesibilidad
- En resumen

CAPÍTULO 5 – Narrativa comunicacional

Un gráfico no se explica solo: necesita pregunta, evidencia e interpretación. Técnicas narrativas (zoom in/out, comparación temporal, enfoque causal). Incluye perspectiva psicológica: atención, memoria y framing.

- El triángulo de la narrativa
- Ejemplo de narrativa en acción
- El poder del contraste: mal diseño vs. rediseño correcto
- Contar historias con datos
- Técnicas narrativas básicas
- Aspectos psicológicos de la narrativa
- En resumen

CAPÍTULO 6 – Errores frecuentes

Los fallos más comunes: tortas con demasiados sectores, ejes truncados, gráficos en 3D, mapas con valores absolutos, dashboards saturados, gráficos sin contexto. Explica por qué ocurren y cómo evitarlos.

- Elección del gráfico incorrecto
- Barras con eje truncado
- Gráficos en 3D
- Mapas con valores absolutos
- Dashboards sobrecargados
- Falta de contexto
- Otros errores comunes
- En resumen

CAPÍTULO 7 – Recursos prácticos para comunicar con datos

Checklist de control antes de presentar un gráfico, ejemplos de títulos con propósito, un guía de decisión rápida para elegir gráficos y un glosario esencial de conceptos de data-viz.

- Checklist antes de mostrar un gráfico
- Títulos con propósito
- Modelos sugeridos de títulos con propósito:
- Guía práctica de selección de gráficos
- Glosario esencial
- En resumen
- Interactividad y dashboards
- Animación y transición
- Accesibilidad técnica
- Ética y sesgos
- Glosario esencial
- En resumen

ANEXO TÉCNICO (para developers)

- A. Setup rápido (Python)
- B. Dataset de ejemplo (sintético)
- C. Comparar categorías (barras ordenadas)
- D. Evolución temporal (línea + media móvil)
- E. Distribución (histograma correcto)
- F. Boxplot + Violín (comparar dispersión entre grupos)
- G. Relación entre variables (dispersión + recta de tendencia)
- H. Mapa coroplético rápido (sin shapefiles) con Plotly
- I. Interactividad mínima (línea con range slider – Plotly)
- J. Google Sheets (recetas rápidas)
- K. Recordatorios finales

PARA SEGUIR EN CONTACTO

PRÓLOGO

A lo largo de los años me crucé con incontables gráficos mal planteados. Algunos en presentaciones académicas, otros en informes institucionales, muchos en aulas y capacitaciones. Siempre con el mismo patrón: se mostraban convencidos de que “los datos hablan por sí solos”, pero lo que en realidad transmitían era ruido, confusión o conclusiones equivocadas.

Recuerdo la clásica torta de diez sectores en un PowerPoint: el presentador decía “aquí vemos la distribución por áreas” mientras la audiencia intentaba descifrar un arcoíris sin jerarquía. O la torta en 3D que deformaba proporciones según la perspectiva: lo que estaba en primer plano parecía gigantesco aunque no lo fuera. Y, por supuesto, el ejemplo más emblemático: la torta cuyo sector más grande es “Otros”. Nada más irónico que un gráfico que promete mostrar categorías y termina

destacando una bolsa indefinida donde no se sabe qué entra ni qué significa.

También vi dashboards saturados de gráficos circulares, uno tras otro, donde al final nadie recordaba el dato principal. Lo único que quedaba en la memoria era la maraña de colores. Estos ejemplos no son anécdotas aisladas: son parte de una cultura visual instalada, donde se elige el gráfico por inercia, por estética o porque es la opción por defecto de la herramienta.

Por suerte, también me encontré con el otro extremo: gráficos simples y bien pensados que transformaron la discusión. Recuerdo una sesión donde se mostraron inscriptos por carrera en barras horizontales ordenadas, con un título claro: “*Tres carreras concentran el 70% de la matrícula*”. En segundos, todos entendieron el punto. No hubo que explicar nada más: el gráfico hablaba, pero lo hacía con sentido.

De ver tanto error, y también estos aciertos, surgió la convicción de que necesitamos otra forma de trabajar con visualización. Una que no repita malos hábitos, sino que explique por qué ocurren y cómo evitarlos. Una que

muestre que los gráficos no son adornos, sino argumentos visuales que pueden aclarar o confundir.

Este manual busca ser un antídoto frente a esas prácticas. No porque tenga todas las respuestas, sino porque ofrece un marco para pensar. Si logra que la próxima vez que alguien esté por insertar una torta se detenga a preguntarse “*¿es esta la mejor manera de mostrarlo?*”, habrá cumplido su objetivo.

SOBRE LA AUTORA

Regina N. Molares es autora, analista de datos y diseñadora de contenidos especializada en Ciencias de Datos y Business Intelligence. Combina la práctica profesional del análisis con una amplia experiencia en la capacitación técnica de adultos, lo que le permite unir dos mundos que rara vez dialogan: la resolución real de problemas con datos y la enseñanza clara de los conceptos que hacen falta para lograrlo.

Inició su recorrido como desarrolladora Python y, con el tiempo, orientó su carrera hacia el análisis de datos, la visualización y la comunicación de insights. Ha trabajado en proyectos de Business Intelligence, reporting y análisis exploratorio, y hoy se dedica a aplicar criterios analíticos tanto en entornos técnicos como en el diseño de materiales pedagógicos.

Su primer libro, *El sesgo del desarrollador*, abrió la discusión sobre cómo la lógica del código puede obstaculizar la mirada analítica. Con *Esto no es un KPI*, profundizó en los riesgos de quedarse en métricas superficiales y en la necesidad de analizar con impacto real. *La dictadura de la torta* completa esta serie con un foco en la visualización: cómo liberar a profesionales de perfil técnico de los malos hábitos gráficos, ganar conciencia y comunicar con propósito.

Cuenta con certificaciones internacionales en análisis y ciencia de datos (Google, IBM) y ha coordinado programas formativos en instituciones públicas y privadas. Actualmente se desempeña como analista de datos, consultora pedagógica y autora, con el objetivo de impulsar una cultura de trabajo con datos que combine rigor técnico, claridad conceptual y comunicación efectiva.

INTRODUCCIÓN

La dictadura de la torta

El título de este manual no es un chiste interno ni una obsesión con un solo tipo de gráfico. Habla de algo más profundo: la tendencia a usar **siempre lo primero que la herramienta nos ofrece**, sin cuestionar si realmente sirve para comunicar. La torta es el ejemplo más claro porque se convirtió en el símbolo de esa costumbre: aparece como opción por defecto en casi todas las planillas, se usa por inercia, y rara vez se piensa en sus limitaciones.

Pero la “dictadura de la torta” no es solo un problema de tortas. Es la metáfora de una práctica más amplia: elegir gráficos por costumbre, por estética o por comodidad, sin tener en cuenta el propósito pedagógico ni las necesidades de la audiencia. Puede ser la torta, puede ser la barra con eje truncado, puede ser el mapa con totales absolutos. En todos los casos, el resultado es el mismo: un gráfico que

parece correcto, pero que en realidad confunde, distrae o enseña malos hábitos.

Este manual nace para ofrecer una alternativa. Su objetivo no es demonizar un gráfico en particular, sino **romper con la inercia** y mostrar que la visualización es un lenguaje. Un lenguaje que permite explorar, analizar y explicar, pero que necesita reglas de claridad, honestidad y propósito.

Aquí no vamos a limitarnos a decir “no uses tortas”. Vamos a mostrar cómo elegir el tipo de gráfico adecuado según la pregunta, cómo preparar los datos para que digan la verdad, cómo diseñar con principios de percepción, cómo acompañar los gráficos con narrativa docente, y cómo detectar los errores más comunes para no repetirlos frente a los estudiantes.

En definitiva, *La dictadura de la torta* es un llamado a recuperar el criterio. A dejar de depender del clic automático en la herramienta y empezar a decidir con intención. Porque un gráfico mal elegido no es inocuo: enseña un mal hábito. Y un gráfico bien planteado no es un adorno: es la diferencia entre que los estudiantes entiendan, o que repitan sin comprender.

CAPÍTULO 1

La visualización como lenguaje

Un punto de partida equivocado

Si venimos del mundo de la programación, es común pensar que los gráficos son un paso final. Se limpian los datos, se calcula lo necesario, se obtiene un resultado en una tabla... y, casi como un trámite, se genera un gráfico “para que quede más vistoso”. Este enfoque ve a la visualización como un complemento estético, algo secundario, y no como parte del análisis.

El problema de este punto de partida es que, en cualquier presentación o análisis, los gráficos son el punto de contacto más fuerte entre los datos y las personas. La audiencia no lee cálculos intermedios ni entiende el código que los generó: lo que ve es el gráfico. Allí se juega gran

parte de su comprensión. Si tratamos a la visualización como un adorno, dejamos la interpretación librada al azar.

Un lenguaje en sí mismo

La visualización no es decoración. Es un lenguaje visual que organiza la información de manera que nuestro cerebro pueda procesarla más rápido y con menos esfuerzo. En vez de leer cientos de números en una tabla, vemos patrones en segundos. Esa es la potencia de este lenguaje.

Podemos pensar en un gráfico como en una oración: tiene sujeto, verbo y predicado. Un gráfico no es “barras por carrera”, sino “Ingeniería supera a Derecho en cantidad de inscriptos”. Un gráfico no es “torta de género”, sino “las mujeres representan el 60% de la matrícula”. En otras palabras: un gráfico bien diseñado cuenta algo.

Carga cognitiva y comprensión

No es casual que los gráficos resulten más claros que las tablas. La psicología cognitiva lleva décadas mostrando que nuestra capacidad de procesar información es limitada. John Sweller, en su **teoría de la carga cognitiva**, explica

que la memoria de trabajo —la que usamos para interpretar información en el momento— puede manejar solo una cantidad reducida de elementos a la vez. Cuando esa capacidad se desborda, dejamos de comprender.

Una tabla con 50 números exige que la audiencia compare y retenga mentalmente cada valor. Eso implica un esfuerzo enorme para la memoria de trabajo. En cambio, un gráfico traduce esos números en una imagen donde las diferencias son visibles de inmediato. Lo que antes era cálculo y comparación consciente se convierte en percepción casi automática.

La visualización funciona porque **reduce la carga cognitiva**: descarga a la memoria de trabajo de operaciones innecesarias y deja que la atención se centre en el mensaje central.

Esto no significa que todo gráfico sea claro por sí mismo. Si está mal diseñado, puede aumentar la carga en lugar de reducirla: colores arbitrarios, escalas confusas, exceso de categorías o etiquetas minúsculas obligan al cerebro a trabajar más de la cuenta. El resultado es el opuesto: fatiga y confusión.

Un gráfico con propósito no busca solo mostrar datos: busca hacerlo de manera que la mente de la audiencia pueda procesarlos con el mínimo esfuerzo posible. Ese es el verdadero valor de la visualización: transformar lo abstracto en algo comprensible, sin saturar nuestra capacidad cognitiva.

Ejemplo: gráfico mudo vs. gráfico con mensaje

Imaginemos que mostramos la distribución de alumnos por nivel educativo.

Versión 1: una torta con diez colores, titulada “Cantidad de encuestados por Nivel Educativo”.

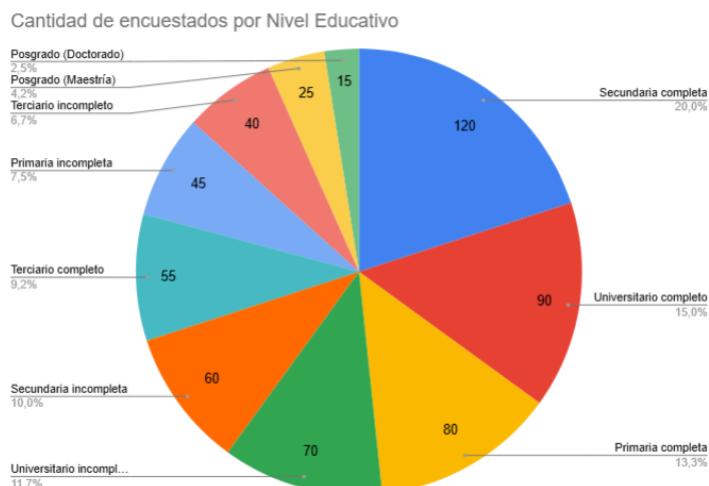


Figura 1 - Aplicación incorrecta de gráfico de torta para comparación

Resultado: cada persona interpreta algo distinto. Uno dice que secundarios son la mayoría de encuestados, otro nota que primarios, secundarios y universitarios ocupan casi la mitad de la encuesta, otro repara en que los niveles incompletos son marginales. El mensaje se fragmenta.

Versión 2: barras ordenadas de mayor a menor, tituladas “La mayoría de los encuestados tiene secundario y universitario completo - Los adultos en posgrado son minoría en esta muestra”.

Resultado: todos miran lo mismo y entienden el mismo punto clave. El gráfico guía la atención y ancla la interpretación.

La mayoría de los encuestados tiene secundario y universitario completo.

Los adultos en posgrado son minoría en esta muestra

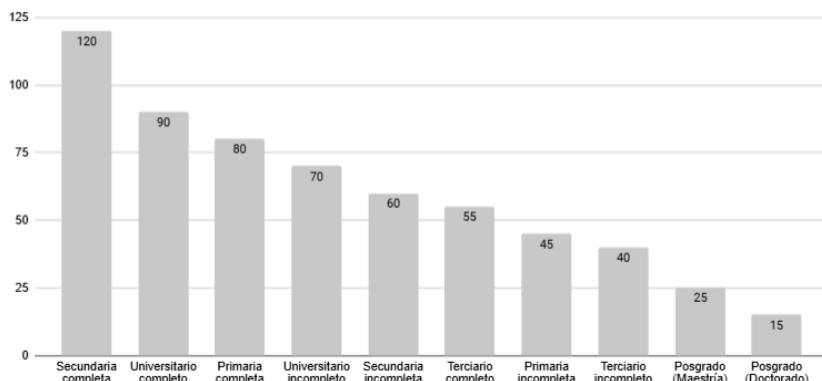


Figura 2 - Gráfico de barras ordenadas que concentra el mensaje

La diferencia no está en los datos (son los mismos), sino en la forma de mostrarlos y en el mensaje explícito que acompaña al gráfico.

Las tres funciones de la visualización

La guía de visualización distingue tres funciones: **explorar, analizar y explicar**. Es importante comprenderlas, porque cada una exige un diseño distinto.

- **Explorar:** Cuando no conocemos el dataset, graficar nos permite descubrir. Por ejemplo, un histograma de edades puede mostrar que hay más personas de lo esperado en el rango de 40–50 años. No sabíamos que ese patrón estaba ahí: el gráfico lo revela.
- **Analizar:** Una vez que detectamos un patrón, usamos la visualización para estudiarlo en detalle. Por ejemplo, un gráfico de dispersión que cruce horas de estudio con calificaciones permite evaluar si existe relación. Aquí no buscamos “sorpresa”, sino confirmar o refutar hipótesis.
- **Explicar:** Finalmente, cuando presentamos resultados, necesitamos que el gráfico se convierta en un argumento visual. No se trata de mostrar todos los

datos, sino de guiar a la audiencia hacia un hallazgo. El gráfico no es neutro: respalda una historia.

Un mismo dataset puede servir para las tres funciones, pero no con el mismo gráfico. Una persona que no distinga estas funciones corre el riesgo de usar un gráfico exploratorio como si fuera explicativo, y confundir a su audiencia.

Qué pasa si no lo tratamos como lenguaje

Cuando un gráfico se hace “automáticamente”, sin pensarla como lenguaje, aparecen problemas que todos hemos visto:

- **El gráfico sin pregunta:** se construye “porque hay que poner algo visual”, pero no responde a ninguna duda real.
- **El gráfico decorativo:** se elige un diseño llamativo (3D, tortas múltiples, colores saturados) que luce bien en pantalla pero oculta la información.
- **El gráfico mudo:** aparece sin título, sin contexto y sin explicación. El resultado: cada persona interpreta algo distinto, y nadie entiende lo que la persona que presenta quería mostrar.

En cualquier contexto profesional, esto es fatal. La audiencia no solo no comprende: aprende un mal hábito. Y ese hábito se replica después en informes, presentaciones o capacitaciones.

Regla práctica

Cada vez que prepares una visualización, pregunta:

- ¿Qué quiero que se entienda?
- ¿Para quién lo muestro?
- ¿Para qué lo muestro?

Si no podés responder estas tres preguntas, el gráfico aún no está listo para presentarse.

CAPÍTULO 2

Cómo se construye una visualización con sentido

Hacer un gráfico no es “tirar datos a la herramienta y ver qué sale”. Una visualización con propósito requiere un proceso consciente. Este proceso se resume en tres fases: **estrategia, datos y diseño**. Este capítulo desarrolla cada una con ejemplos de lo que pasa si las ignoramos.

Estrategia: decidir antes de graficar

La programación nos enseña a ejecutar instrucciones: recibimos datos, aplicamos funciones, obtenemos resultados. Pero en visualización, el paso previo es formular preguntas.

Tema: Antes de graficar, hay que aclarar cuál es el fenómeno que queremos mostrar.“¿Es la cantidad de usuarios activos? ¿Es la tasa de rotación? ¿Es la evolución de ventas o inscripciones? ¿Es la evolución mensual? La definición del tema cambia la elección del gráfico.

Audiencia: No es lo mismo mostrar un gráfico a otros programadores, a responsables de negocio o directivos. Cada audiencia necesita un nivel de detalle distinto. Un analista puede tolerar una nube de 5.000 puntos; un directivo o cliente espera algo más sintético.

Objetivo: ¿Queremos que exploren los datos, que analicen comparaciones, o que comprendan una conclusión ya definida? Un gráfico exploratorio puede mostrar todo y dejar que el lector descubra. Uno explicativo, en cambio, debe simplificar y guiar la atención hacia una sola idea clave.

Indicadores: Aquí está uno de los errores más frecuentes: mostrar totales en lugar de tasas, o promedios sin aclarar su sentido.

Ejemplo: decir que “Buenos Aires tiene más deserciones escolares” es obvio, porque también tiene más alumnos. Lo

que importa es la tasa de deserción sobre el total de inscriptos. Lo mismo ocurre al decir que una sucursal “vende más” solo porque está en una ciudad con mayor densidad de población. Lo que importa es la venta por cliente o por empleado, no el total bruto. Sin indicadores bien elegidos, el gráfico puede reforzar prejuicios o conclusiones falsas.

Qué pasa si no hay estrategia: terminamos con un gráfico que luce bien en pantalla pero no responde a ninguna pregunta. Es un dibujo bonito, no una visualización efectiva.

Datos: preparar para decir la verdad

Un gráfico es tan confiable como los datos que lo sostienen. En programación, estamos acostumbrados a confiar en que el cálculo devuelve lo correcto. En visualización, debemos mirar con lupa **qué entra al gráfico**.

- **Procedencia y confiabilidad:** ¿De dónde vienen los datos? ¿Son parciales, incompletos, están desactualizados? Un gráfico con datos erróneos no se salva con diseño: sigue siendo falso.

- **Limpieza:** Fechas mal escritas, duplicados, categorías con nombres distintos para lo mismo (ej. “Secundario” y “Secundaria”). Todo eso contamina la lectura.
- **Valores faltantes o extremos:** Si no decidimos cómo tratarlos, los gráficos quedan deformados. Por ejemplo, un promedio de salarios con un outlier de 1 millón de pesos cambia toda la escala.
- **Nivel de agregación:** Mostrar datos diarios, semanales o mensuales no es lo mismo. Si graficamos registros diarios, el gráfico es confuso y puede parecer azaroso. Si lo ejemplificamos con métricas de negocio: ventas diarias pueden parecer ruido, pero vistas por mes muestran tendencias claras.

Volumen de ventas Julio-Septiembre 2024

Diario, en millones de pesos

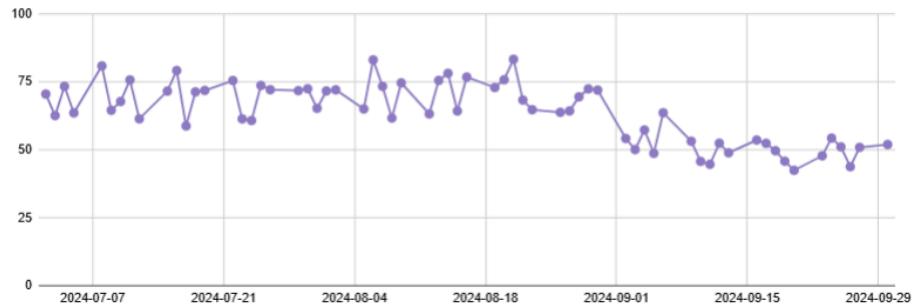


Figura 3 - Ventas diarias: la falta de agregación genera ruido y confusión

Ventas por Mes -2024
Expresado en millones de pesos

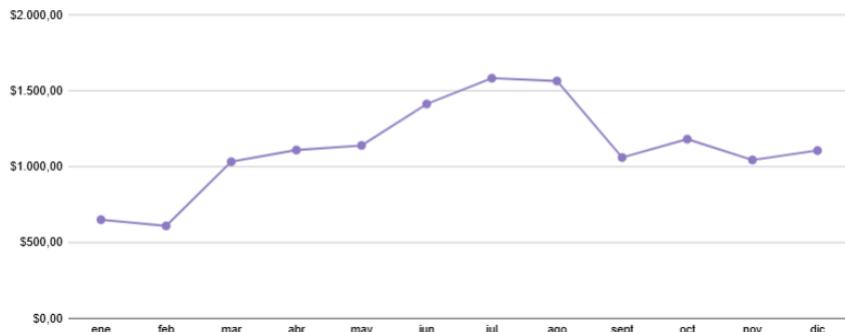


Figura 4 - Ventas mensuales: la agregación permite ver la tendencia clara

¿Qué pasa si no cuidamos los datos? podemos tener un gráfico perfecto en estética, pero que comunica algo falso o irrelevante. En cualquier ámbito, esto es doblemente dañino: se transmite una lectura equivocada.

Diseño: del boceto a la versión final

Llegamos a la parte más visible: cómo se muestra. Pero ojo, diseño no significa decorar. Significa **traducir datos en comunicación visual**.

Elegir el tipo de gráfico adecuado: No todo sirve para todo. Una torta con 10 sectores no comunica; unas barras

ordenadas sí. Una línea con 3.000 puntos no muestra una tendencia; un promedio móvil puede hacerlo.

Orden y jerarquía: El gráfico debe guiar la mirada. ¿Qué se lee primero? ¿Qué se lee después? Barras ordenadas transmiten ranking; barras desordenadas transmiten caos.

Uso del color: El color no es maquillaje, es un código. Un solo color puede unificar, varios colores pueden diferenciar. El problema aparece cuando se usan paletas arbitrarias que distraen más de lo que ayudan.

Título y anotaciones: Un gráfico sin título es un gráfico mudo. Un título neutro describe, uno con propósito guía. Anotaciones estratégicas pueden destacar lo que importa, por ejemplo: “A partir de 2020 se observa un descenso sostenido”.

Fuente y fecha: No puede faltar. Decir de dónde salen los datos y de qué período son evita confusiones y le da legitimidad al gráfico.

Qué pasa si el diseño se deja al azar: la audiencia ve algo llamativo, pero no entiende nada. Esto suele traducirse en

una audiencia que mira la gráfica y no sabe qué conclusión sacar.

El triángulo completo

Estrategia, datos y diseño funcionan como un triángulo. Si falta uno, la visualización se desploma.



Figura 5 - El triángulo de la visualización: estrategia, datos y diseño trabajando en conjunto

- Estrategia sin datos es una buena pregunta sin respuesta.
- Datos sin diseño son tablas interminables que pocos leen.
- Diseño sin estrategia es decoración vacía

Un buen gráfico es aquel en el que estos tres elementos trabajan juntos. La estrategia define el mensaje, los datos lo sostienen y el diseño lo hace comprensible.

CAPÍTULO 3

Tipos de gráficos: fortalezas, riesgos y ejemplos

No existe el gráfico “universal”. Cada tipo de visualización tiene fortalezas, limitaciones y riesgos. El error más común es creer que cualquier dataset puede resolverse con una torta o con barras básicas. La realidad es que cada forma visual responde a un objetivo distinto. En este capítulo vamos a recorrer los principales tipos, explicando qué son, por qué sirven, qué problemas generan si se usan mal, y cómo presentarlos de manera que la audiencia comprenda el criterio detrás de la elección.

Barras y columnas

El gráfico de barras es el más intuitivo porque nuestro ojo compara longitudes con facilidad. Una barra de 200 frente a

otra de 100 se entiende en segundos.

Sirve para comparar **categorías discretas**: países, productos, regiones, áreas de negocio, canales de venta. Cada barra representa un valor y la comparación entre ellas transmite diferencias de manera directa.

Ventas de cemento por país

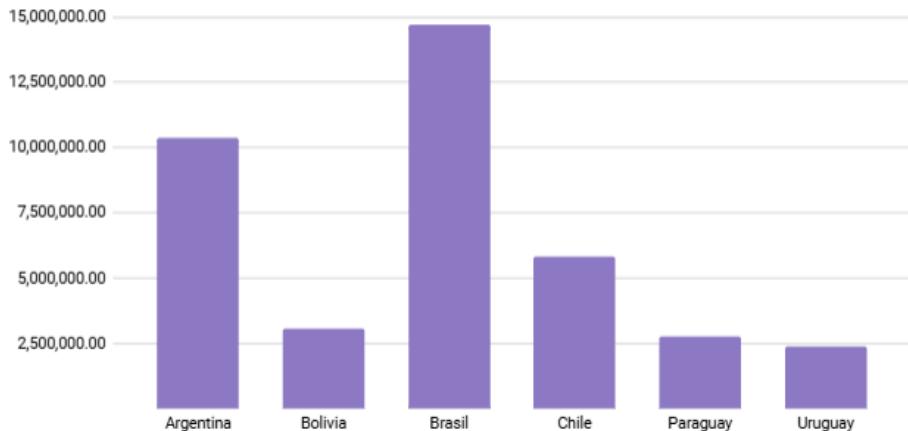


Figura 6 - Barras desordenadas con eje truncado

Mal: barras verticales desordenadas, sin escala definida, con el eje que arranca en cualquier valor en lugar de en 0. El resultado exagera diferencias mínimas y confunde.

Ventas de cemento por país
Expresado en millones de toneladas

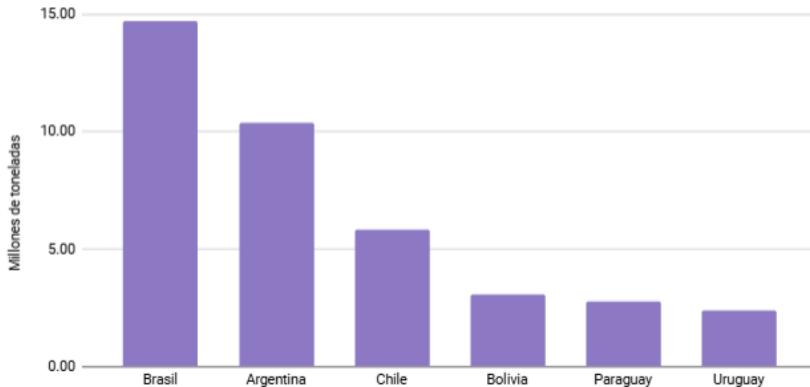


Figura 7 - Barras verticales ordenadas para comparar ventas anuales por país

Bien: barras verticales ordenadas de mayor a menor. Las diferencias se perciben en un vistazo. Es evidente qué categoría lidera y cómo se distribuyen las demás.

Regla práctica: cuando el objetivo es comparar categorías, usar barras. Ordenarlas de mayor a menor y respetar siempre el cero en el eje.

Barras agrupadas

Las barras agrupadas sirven para comparar varias categorías dentro de un mismo eje temporal o de referencia. Cada grupo muestra dos o más barras lado a

lado, lo que facilita ver tanto las diferencias entre categorías en un mismo período como la evolución de cada categoría a lo largo del tiempo.

Top 3 en ventas de cemento 2023-2024

Expresado en toneladas

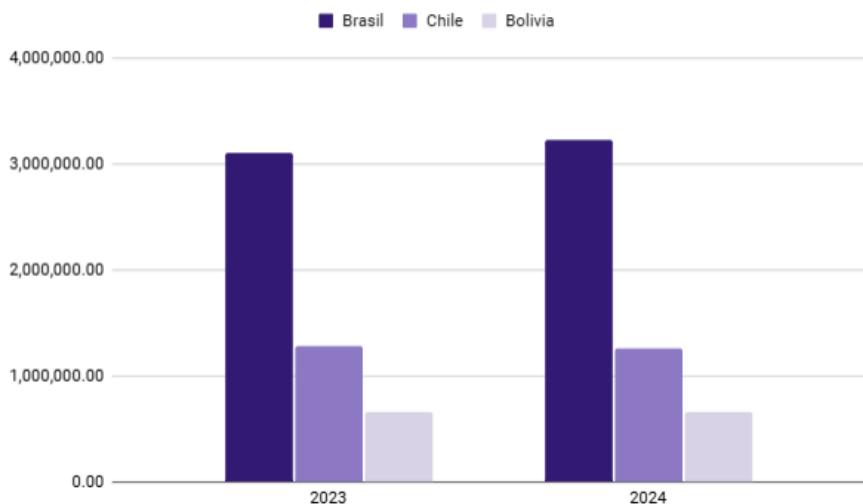


Figura 8 - Barras agrupadas: comparación de categorías en dos períodos

Ventaja: permiten ver diferencias puntuales entre categorías relacionadas.

Limitación: si el número de series es grande, el gráfico se satura y cuesta leerlo.

Barras apiladas

Las barras apiladas muestran el total y, dentro de él, la composición de cada segmento. Son útiles para analizar la **proporción de componentes en un todo**.

Apiladas comunes: cada barra acumula segmentos, mostrando tanto el total como el detalle.

Apiladas al 100%: todas las barras tienen la misma altura y solo muestran proporciones, sin importar el total.

Toneladas de cemento vendidas 2023-2024

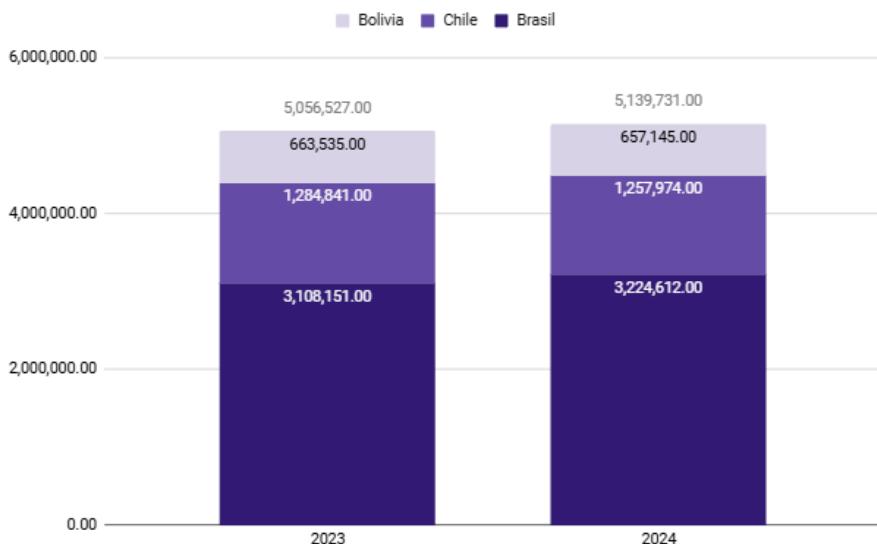


Figura 9 - Barras apiladas: comparación de composición en dos períodos

Toneladas de cemento vendidas 2023-2024

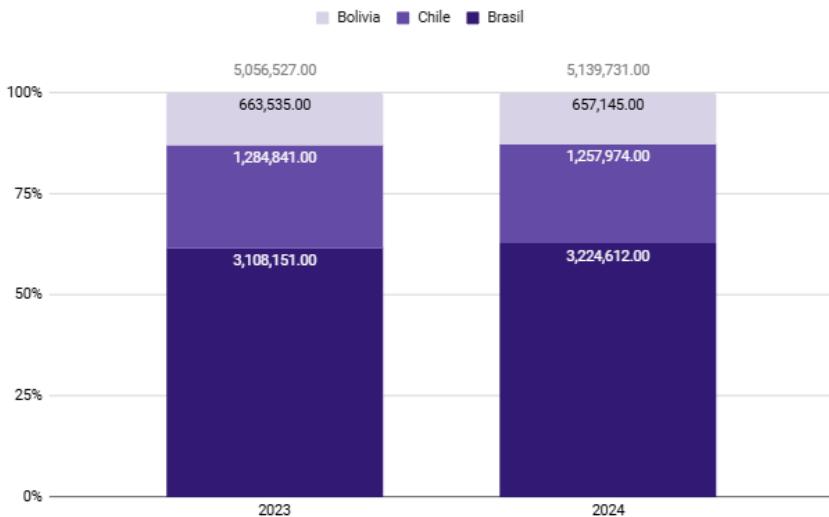


Figura 10 - Barras apiladas 100%: comparación de proporciones relativas

Ventaja: permiten ver composición de manera compacta.

Limitación: la comparación entre segmentos es difícil cuando no comparten la misma base.

Líneas

Las líneas conectan valores en el tiempo. Funcionan bien para mostrar **evolución, tendencias y estacionalidad**. Son la mejor opción cuando lo que importa no es un valor puntual, sino el comportamiento a lo largo de un período.

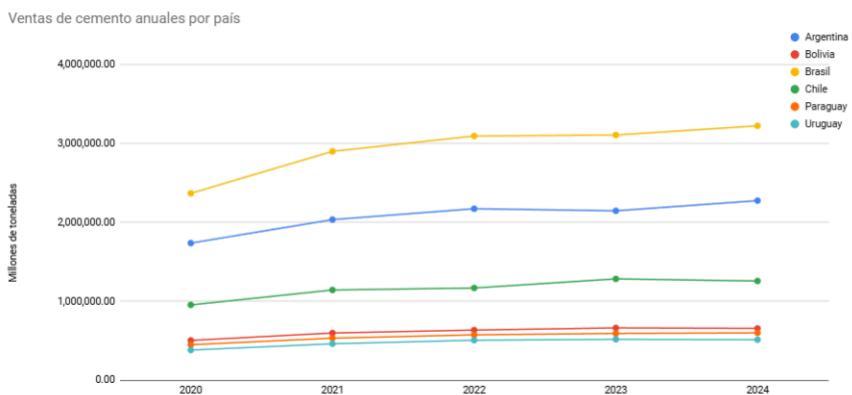


Figura 11 - Seis líneas superpuestas sin jerarquía visual

Mal: un gráfico con varias líneas superpuestas (todas las categorías, sin distinguir ni resaltar), donde cada una es de un color distinto. El resultado es ilegible. La audiencia no sabe qué línea seguir ni qué mensaje extraer.

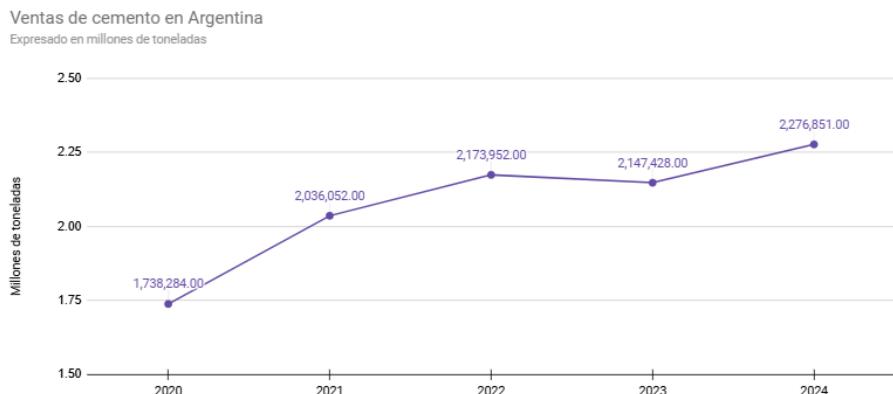


Figura 12 - Ventas mensuales en Argentina con caída en pandemia

Bien: gráfico de líneas con una sola serie temporal.

Regla práctica: usar una línea para un fenómeno, y como máximo dos o tres para comparar. Más líneas solo aportan ruido.

Tortas y donuts

Las tortas son atractivas, pero el ojo humano tiene dificultad para comparar bien ángulos y áreas. Son útiles únicamente para mostrar **proporciones simples**, con pocas categorías y diferencias claras.

Top 3 consumidores de cemento en la región - Año 2024

Expresado en toneladas vendidas

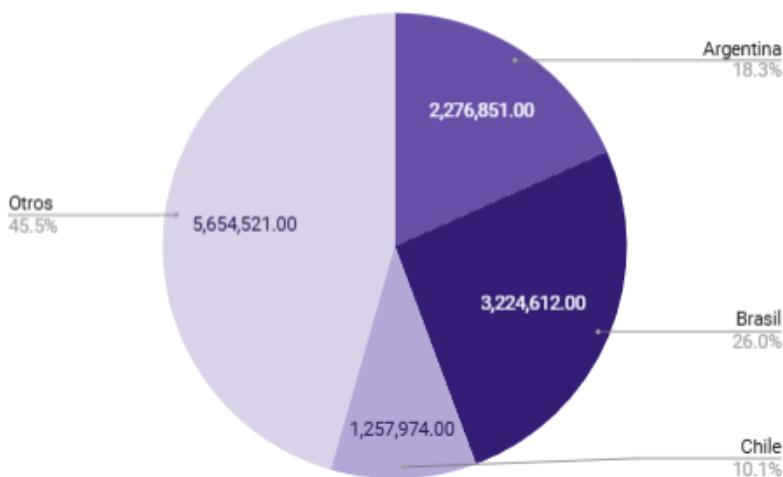


Figura 13 - Torta con categoría “Otros” predominante

Mal: una torta con demasiadas categorías, categorías con áreas demasiado similares o con una categoría “Otros” que resulta ser el mayor sector. El gráfico comunica confusión, no información.

Top 3 consumidores de cemento en la región - Año 2024

Expresado en toneladas vendidas

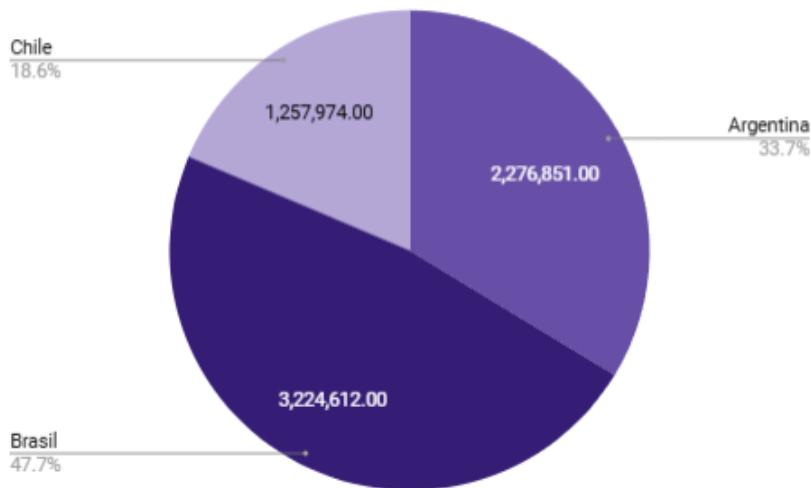


Figura 14 - Torta con tres sectores que muestra la participación de ventas regionales

Bien: una torta con pocos sectores bien diferenciados. El mensaje se entiende.

Regla práctica: si hay más de cuatro categorías, pasar a barras. La torta debe ser la excepción, no la regla.

Treemap

El treemap divide un rectángulo en bloques proporcionales al valor de cada categoría. Es útil para mostrar **composición y jerarquías** en un mismo espacio, especialmente cuando hay muchas categorías que forman parte de un total.

Brasil y Argentina encabezan las ventas en la región



Figura 15 - Porción de treemap con categorías ilegibles

Mal: un treemap con demasiadas categorías demasiado pequeñas o sin etiquetas legibles. El gráfico se vuelve un mosaico confuso.

Brasil y Argentina encabezan las ventas en la región

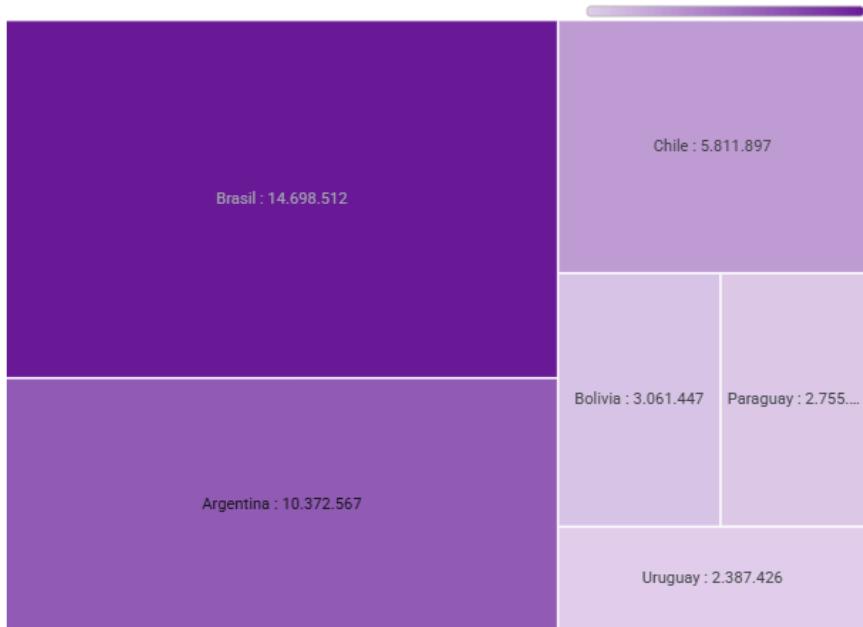


Figura 16 - Treemap de ventas por país

Bien: un treemap con categorías principales bien diferenciadas. Se ve de inmediato qué categoría domina y cómo se reparten las demás.

Regla práctica: si el bloque no se puede leer ni identificar, no debería estar en el gráfico.

Histogramas

El histograma divide una variable continua en intervalos y muestra cuántos casos caen en cada rango. Es la forma más directa de ver la **distribución** de datos como edades, ingresos, precios o tiempos de espera.

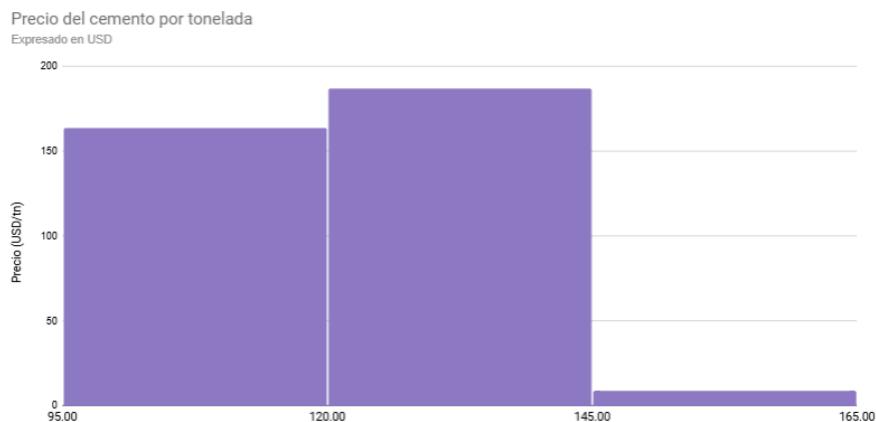


Figura 17 - Histograma con intervalos demasiado amplios

Mal: bins definidos por intervalos demasiado amplios que reducen la distribución a pocas columnas, o tan estrechos y numerosos que parecen ruido.

Precio del cemento por tonelada
Expresado en USD

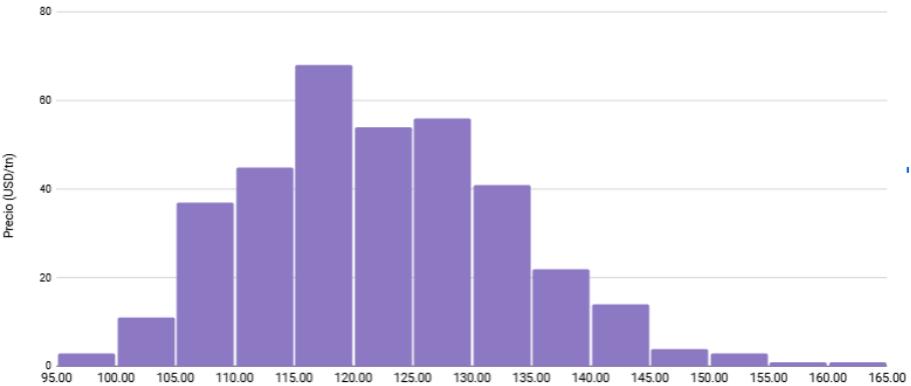


Figura 18 - Histograma del precio por tonelada de cemento que muestra que la mayoría de los valores están entre 105 y 135 USD, con un pico entre 115 y 120 USD

Bien: histograma con intervalos ajustados correctamente.
La forma del fenómeno se percibe con claridad

Regla práctica: ajustar los intervalos hasta que la distribución sea clara y legible, evitando tanto la sobreagregación como el ruido excesivo.

Boxplot

El boxplot resume una distribución mostrando **mediana, cuartiles y valores extremos**. Es especialmente útil para comparar grupos y detectar outliers de manera rápida.

Distribución de precios del cemento por tonelada

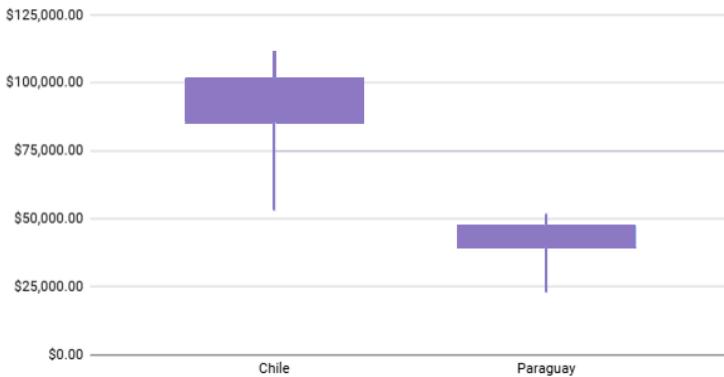


Figura 19 - Boxplot mostrado sin explicación: ilegible para la audiencia

Mal: mostrar un boxplot sin explicación ni contexto. Para quien no conoce este tipo de gráfico, parece un dibujo abstracto de cajas y líneas. El mensaje no se entiende.

Distribución de precios del cemento por tonelada

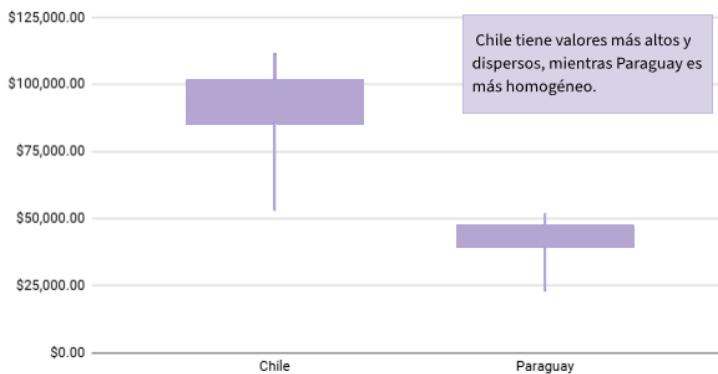


Figura 20 - Boxplot de precios por país, mostrando dispersión y outliers

Bien: un boxplot que deja ver que un área tiene mayor dispersión y varios valores atípicos. La comparación entre grupos es inmediata.

Regla práctica: siempre explicar cómo se lee un boxplot. No asumir que la audiencia ya lo entiende.

Nota: además del boxplot, existe el gráfico de violín, que combina la caja con una curva de densidad. Es más expresivo para mostrar la forma de la distribución, pero también más complejo de leer para audiencias no técnicas. Se recomienda solo cuando el público ya está familiarizado con distribuciones y necesita comparar formas con mayor detalle.

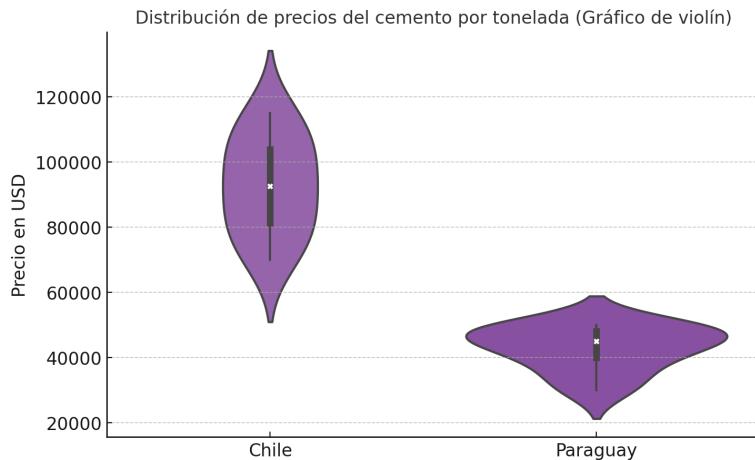


Figura 21 - Violín de precios por país

Dispersión

El gráfico de dispersión ubica puntos en un plano cartesiano para mostrar la **relación entre dos variables**. Es útil para explorar correlaciones y patrones, como precio vs. ventas, inversión vs. retorno o publicidad vs. tráfico.

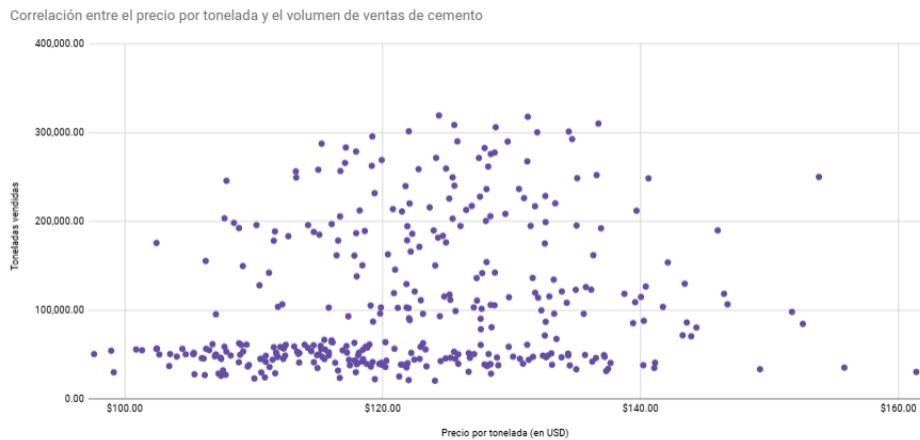


Figura 22 - Nube de puntos saturada e ilegible

Mal: una nube de 2.000 puntos sin transparencia ni diferenciación. El gráfico se convierte en un manchón ilegible, donde no se distingue ninguna tendencia.

Correlación entre el precio por tonelada y el volumen de ventas de cemento

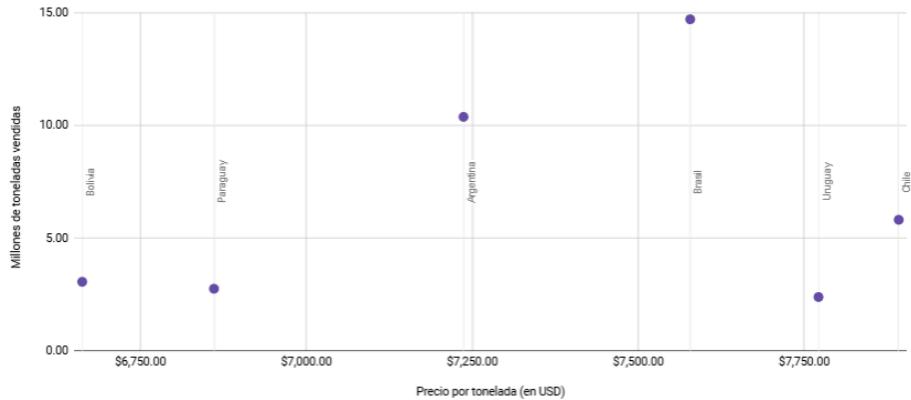


Figura 23 - Dispersión entre precio y volumen de ventas por país

Bien: una gráfico de dispersión con puntos diferenciados o con transparencia en que se percibe una tendencia.

Regla práctica: usar dispersión para explorar relaciones, pero aclarar siempre que correlación no implica causalidad.

Sankey

El Sankey es un diagrama de flujos donde el ancho de cada enlace es proporcional a la magnitud que se mueve de un origen a un destino. Es útil para mostrar cómo se distribuyen cantidades a lo largo de distintas categorías o etapas de un proceso.

Toneladas vendidas por Año

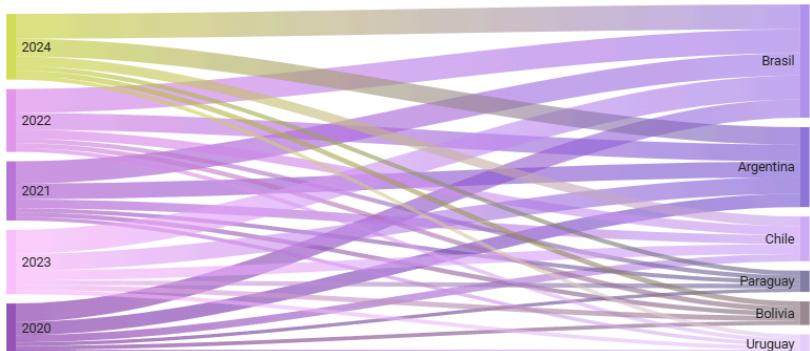


Figura 24 - Sankey con demasiados nodos y cruces

Mal: el exceso de elementos convierte el gráfico en un entramado ilegible, donde resulta imposible seguir el recorrido de los flujos.

Toneladas de cemento vendidas por año



Figura 25 - Sankey de ventas de cemento en Argentina 2020-2024

Bien: los enlaces muestran claramente el volumen que pasa de una categoría a otra. El grosor guía la lectura y permite ver la magnitud relativa de cada transición.

El riesgo de un Sankey mal diseñado está en la **sobrecarga visual**: demasiados nodos o transiciones menores generan ruido y dispersan la atención.

Regla práctica: mostrar únicamente los flujos principales. Menos es más. Un Sankey funciona cuando dirige la mirada hacia las transiciones clave y no obliga al lector a descifrar un laberinto.

Mapas

Los mapas son herramientas poderosas cuando se trabaja con **dimensiones geográficas**. Permiten ver patrones espaciales que de otra forma quedarían ocultos en tablas o gráficos de barras. Sin embargo, su atractivo visual también los hace propensos a malinterpretaciones si no se eligen las métricas correctas.

Mapas coropléticos

Un mapa coroplético colorea regiones según una métrica.

Es útil para mostrar tasas o proporciones y comparar la intensidad de un fenómeno en distintas áreas.

Situación de ventas en la región



Figura 26 - Mapa coroplético con valores absolutos engañosos

Mal: los países más poblados o con mayor superficie aparecen siempre como “dominantes”, aunque no necesariamente tengan mayor consumo relativo. Elegir paletas de colores inadecuadas.

Ventas per cápita por país (kg)

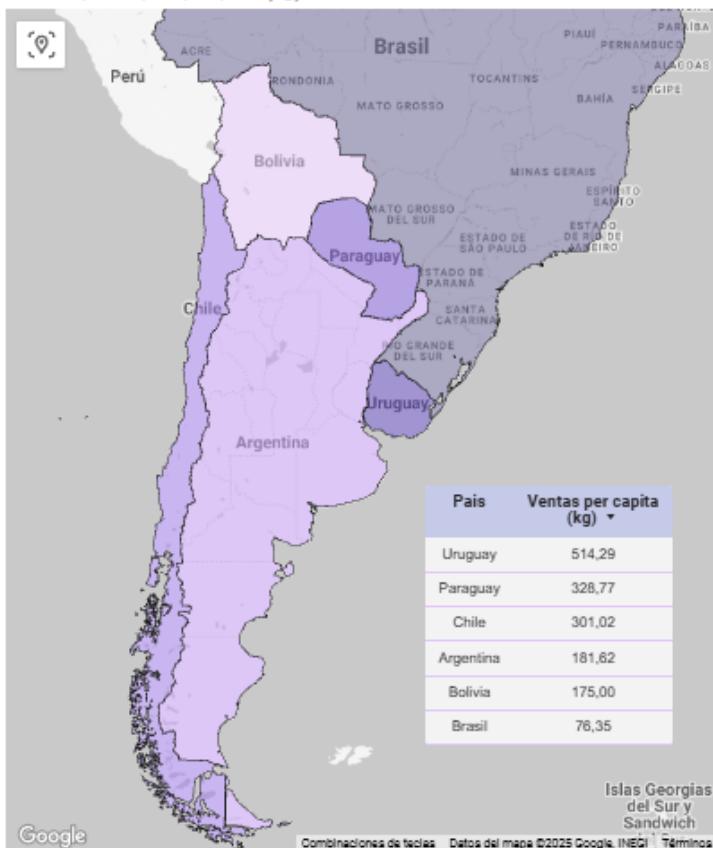


Figura 27 - Mapa coroplético de ventas de cemento per cápita

Bien: el patrón cambia cuando se normaliza por población o superficie: países pequeños pueden destacar por mayor consumo relativo aunque no lideren en volumen absoluto.

Regla práctica: usar siempre tasas o proporciones en mapas. Los totales absolutos engañan y refuerzan

prejuicios.

Mapas de burbujas

En un mapa de burbujas, cada punto representa una ubicación y el tamaño de la burbuja es proporcional a la magnitud de la variable. Son útiles para mostrar volúmenes absolutos en distintas ciudades, regiones o países.

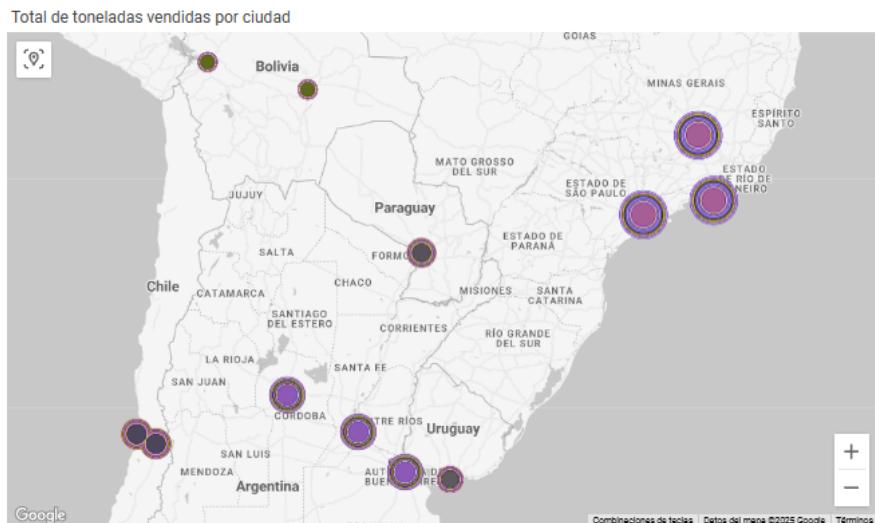


Figura 28 - Anillos superpuestos que ocultan información

Mal: cuando muchas observaciones caen sobre la misma zona, las burbujas se apilan y las menores quedan ocultas. El gráfico transmite la idea de concentración, pero pierde detalle.

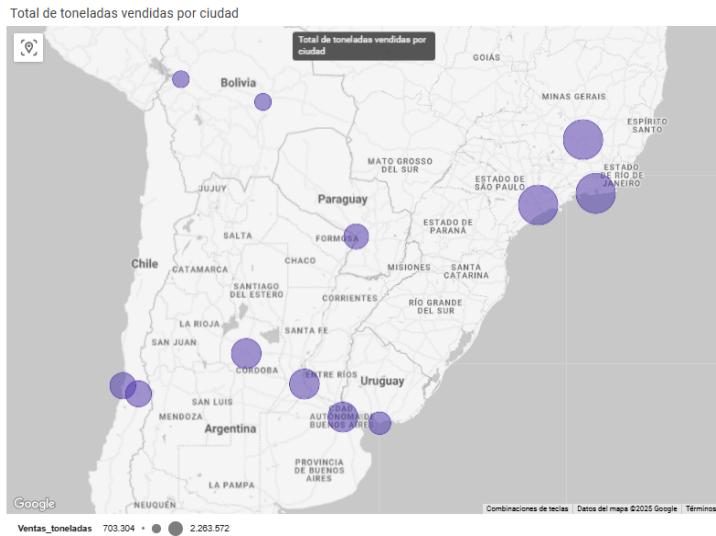


Figura 29 - Mapa de burbujas con volumen de ventas por ciudad principal

Bien: un mapa con burbujas mostrando el volumen de las ventas en cada ciudad, permitiendo comparar magnitudes y mostrar la distribución espacial de un fenómeno. El tamaño de las burbujas guía la atención.

Regla práctica: usar burbujas solo si hay diferencias claras de magnitud y pocos puntos relevantes.

Mapas de calor (heatmaps)

Un mapa de calor representa la intensidad de un fenómeno con una escala de colores. Puede aplicarse tanto en espacio

como en tablas de doble entrada.

Ambos tipos se conocen como *mapas de calor*, pero responden a contextos distintos. Los espaciales sirven para fenómenos continuos en el territorio (temperaturas, lluvia). Los matriciales sirven para comparar valores en una tabla de doble entrada. Lo que tienen en común es el uso del color como variable principal de lectura.

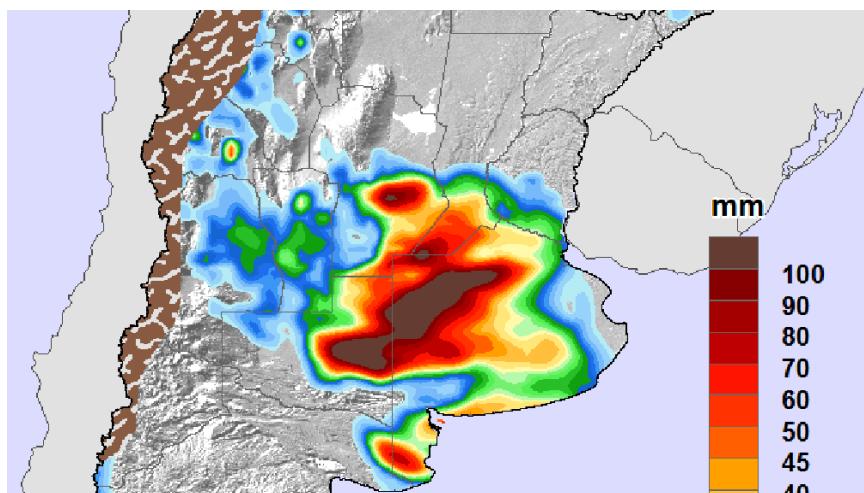


Figura 30 - Mapa de lluvias de la región pampeana

Mapa de calor matricial

El mapa de calor matricial representa valores en una **cuadrícula o tabla de doble entrada**. La intensidad de los

colores muestra el peso relativo de cada celda, lo que permite detectar patrones, ciclos o anomalías.

Estacionalidad de ventas de cemento en Argentina (en toneladas) 2020–2024

Mes	2020	2021	2022	2023	2024
enero	66.086	28.994	65.253	43.105	63.039
febrero	52.546	29.286	55.766	33.741	56.952
marzo	58.541	39.704	62.686	50.146	71.246
abril	49.454	30.448	51.446	45.096	50.744
mayo	31.752	61.080	51.787	61.646	59.530
junio	28.211	51.112	40.322	51.518	46.535
julio	35.483	64.123	49.885	67.805	53.897
agosto	31.371	48.068	45.414	51.264	43.386
septiembre	34.559	65.257	59.373	59.434	54.256
octubre	27.662	51.398	44.336	55.346	47.886
noviembre	30.980	62.868	45.350	62.213	40.295
diciembre	26.537	51.471	39.188	58.729	35.778

Figura 31 - Mapa de calor con paleta multicolor que induce a error

Mal: Los tonos cambian bruscamente incluso cuando las diferencias son pequeñas, lo que genera la ilusión de saltos inexistentes. La atención se dispersa en el arcoíris en lugar de enfocarse en la tendencia real.

Estacionalidad de ventas de cemento en Argentina (en toneladas) 2020–2024

Mes	2020	2021	2022	2023	2024
enero	66.086	28.994	65.253	43.105	63.039
febrero	52.546	29.286	55.766	33.741	56.952
marzo	58.541	39.704	62.686	50.146	71.246
abril	49.454	30.448	51.446	45.096	50.744
mayo	31.752	61.080	51.787	61.646	59.530
junio	28.211	51.112	40.322	51.518	46.535
julio	35.483	64.123	49.885	67.805	53.897
agosto	31.371	48.068	45.414	51.264	43.386
septiembre	34.559	65.257	59.373	59.434	54.256
octubre	27.662	51.398	44.336	55.346	47.886
noviembre	30.980	62.868	45.350	62.213	40.295
diciembre	26.537	51.471	39.188	58.729	35.778

Figura 32 - Mes x año de volumen de ventas de cemento en Argentina

Bien: permite ver de inmediato los períodos de mayor y menor intensidad, así como quiebres en la regularidad del patrón. La cuadrícula facilita la comparación entre intervalos y la detección de anomalías.

Regla práctica: evitar paletas con demasiados colores o cortes abruptos. Siempre usar una escala secuencial sobria (por ejemplo, de claro a oscuro), donde más oscuro represente más valor. Los mapas de calor matriciales son especialmente útiles para detectar ciclos regulares (temporadas, horarios) y también rupturas inesperadas en esos ciclos.

Mapas: consideraciones generales

Los mapas son una herramienta poderosa cuando la dimensión geográfica es relevante para el análisis. Sin embargo, no todo dato necesita representarse sobre un territorio. Incluir un mapa cuando la ubicación no aporta información tiende a distraer más que a aclarar.

Un error común es **recargar el mapa con capas innecesarias** —relieves, rutas, ríos, sombreado 3D— cuando el fenómeno a mostrar no guarda relación con esos elementos. Un gráfico de ventas no requiere curvas de

nivel; una tasa de deserción escolar no necesita autopistas dibujadas. Cada capa extra agrega ruido visual y aumenta la carga cognitiva del lector.

La regla práctica es simple:

- **Usar solo lo indispensable.** Mostrar provincias, países o divisiones administrativas si son el marco de análisis.
- **Agregar detalle topográfico o vial únicamente** cuando el fenómeno lo justifique (ej. mapas de transporte, accesibilidad, inundaciones o distribución territorial precisa).
- **Mantener la neutralidad visual.** Un mapa sobrio, con el mínimo de distracciones, facilita que la atención se centre en los datos.

Cuadros de resultado

Los indicadores muestran un único valor clave, en grande y con formato destacado. Funcionan bien para métricas principales (KPI) donde lo importante no es el detalle sino el **dato puntual**. Un cuadro de resultado combina el número con elementos visuales adicionales: barras de progreso, porcentaje de cumplimiento y alertas de color. Su

objetivo es mostrar el **grado de desempeño respecto a un objetivo**.

Toneladas de cemento vendidas en 2024

8.531.633

Figura 33 - Cuadro de resultado: Ventas totales de cemento en 2024

Toneladas de cemento vendidas en 2024

8.531.633

94.8% del objetivo de 9 M



Figura 34 - Cuadro de resultado: Ventas totales de cemento en 2024 en relación a la meta anual

Indicadores

Son variaciones de los indicadores que incluyen comparación con un período anterior o con una meta. No solo dicen *cuánto*, sino también *qué tan bien o mal* en relación con un punto de referencia.

Ventas en toneladas (Objetivo es 45 M Toneladas)

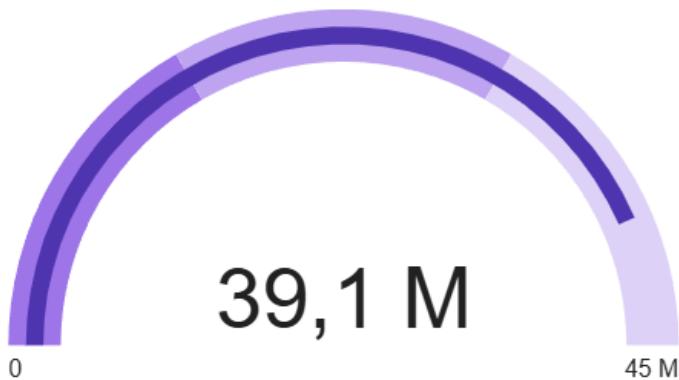


Figura 35 - Indicador: Ventas totales de cemento respecto al objetivo

Tablas

Las tablas muestran datos detallados en forma estructurada. Son útiles para **consulta puntual**, pero no deben usarse como sustituto de una visualización. Conviene incluirlas solo cuando el público necesita ver los números exactos.

Ventas en toneladas por país y año

Año	Argentina	Bolivia	Brasil	Chile
2020	1,738,284.00	505,510.00	2,369,038.00	955,124.00
2021	2,036,052.00	599,102.00	2,901,153.00	1,144,330.00
2022	2,173,952.00	636,155.00	3,095,558.00	1,169,628.00
2023	2,147,428.00	663,535.00	3,108,151.00	1,284,841.00
2024	2,276,851.00	657,145.00	3,224,612.00	1,257,974.00

Figura 36 - Tabla: ventas de cemento por país y año

Gráfico radial

El gráfico radial (o de araña) compara múltiples variables en un espacio circular. Puede ser llamativo, pero debe usarse con cuidado: muchas categorías lo vuelven ilegible. Es útil cuando interesa comparar perfiles relativos entre elementos.

Distribución relativa de ventas de cemento 2024

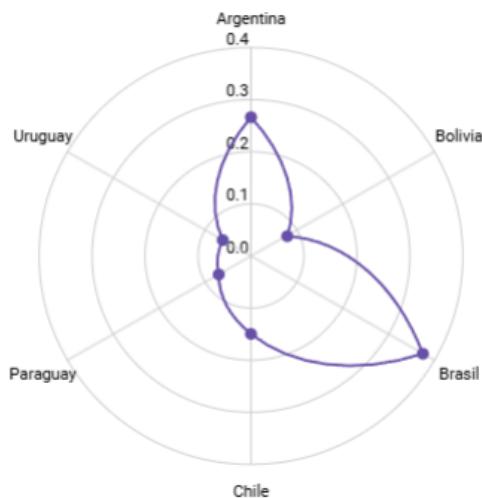


Figura 37 - Gráfico radial: distribución relativa de ventas

Cómo elegir el gráfico según el objetivo

Después de recorrer las principales tipologías, conviene dar un paso atrás y ordenar el panorama. Cada gráfico

responde a una pregunta distinta: algunos sirven para comparar categorías, otros para mostrar cómo cambian los valores en el tiempo, otros para revelar distribuciones o relaciones ocultas.

Elegir el gráfico correcto no es un acto de gusto personal, sino de alinear la herramienta con el objetivo analítico. Un mismo dataset puede admitir múltiples visualizaciones, pero solo algunas transmiten con claridad lo que queremos destacar.

En este capítulo presentamos las bases conceptuales de cada tipo de gráfico. Para una **guía práctica de selección según el objetivo**, con ejemplos y recomendaciones de uso y de riesgo, remitimos a la **Tabla 1 del Capítulo 7**. Esa tabla funciona como referencia rápida para decidir “qué gráfico usar” en función de la pregunta que queremos responder.

CAPÍTULO 4

Principios de diseño y percepción

Un gráfico no se entiende solamente por los números que muestra. Se entiende, o se malinterpreta, por cómo lo percibe el ojo humano. Esto es algo que suele costar a los perfiles técnicos: estamos acostumbrados a pensar que los datos son “objetivos” y que basta con mostrarlos. La realidad es otra: la forma en que los presentamos influye de manera decisiva en cómo se interpretan.

Un gráfico puede ser correcto en su cálculo y sin embargo engañoso en su lectura. Por eso necesitamos principios de diseño que sirvan como guía. Estos principios no son caprichos estéticos, sino el resultado de décadas de investigación en psicología cognitiva y comunicación visual.

Menos es más

Edward Tufte, uno de los referentes en visualización, habla de la “máxima información con mínima tinta”. Esto significa que cada elemento del gráfico debe justificar su presencia. Líneas de cuadrícula demasiado densas, sombras 3D, colores innecesarios: todo eso agrega ruido.

Ventas por país (2024)

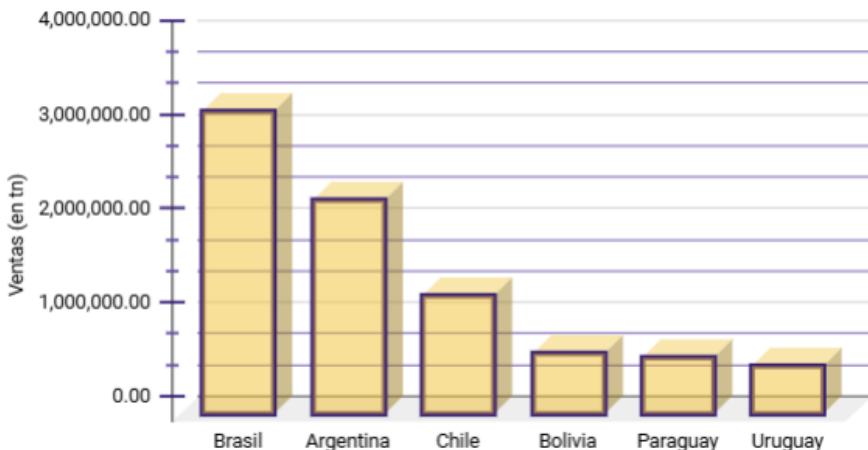


Figura 38 - Barras en 3D con elementos decorativos que distraen

Mal: un gráfico de barras en 3D con bordes gruesos y una cuadrícula detrás que cubre toda la pantalla. El mensaje se pierde entre adornos.

Ventas por país (2024)

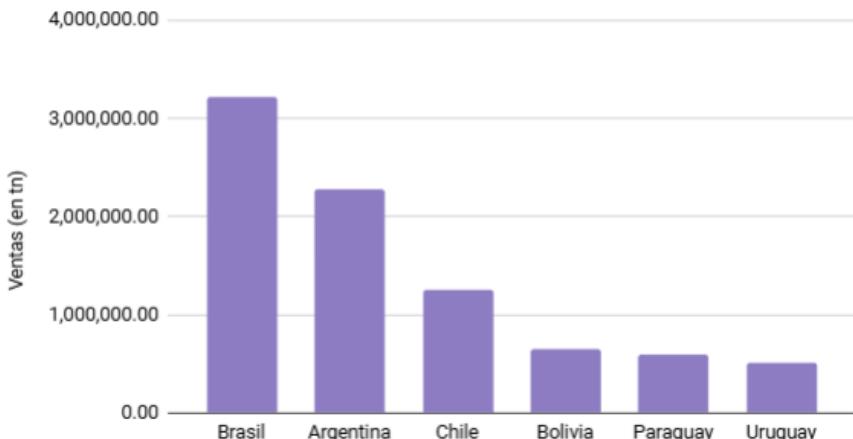


Figura 39 - Barras simples en 2D con mensaje claro

Bien: las mismas barras en 2D, limpias, con el eje claro y un título que guía la lectura.

El principio es simple: cada trazo que no aporta información, distrae.

Un gráfico limpio no es más pobre: es más preciso. Lo que se elimina como ‘adorno’ en realidad libera espacio cognitivo para el mensaje central.

La forma sigue a la necesidad

No existe un gráfico “bonito” en abstracto. Existe un gráfico

que sirve al propósito. Alberto Cairo lo sintetiza en una frase: “La forma sigue a la función”.

Si queremos mostrar comparaciones, la forma adecuada son las barras. Si queremos mostrar evolución, la forma adecuada es la línea. Si queremos mostrar proporciones simples, puede ser la torta. Cuando ignoramos este principio y elegimos por estética, cometemos errores graves.



Figura 40 - Serie temporal mostrada en torta: forma inadecuada

Mal: mostrar una serie temporal en una torta. No tiene sentido porque la forma no responde a la pregunta.

Toneladas vendidas contra Año

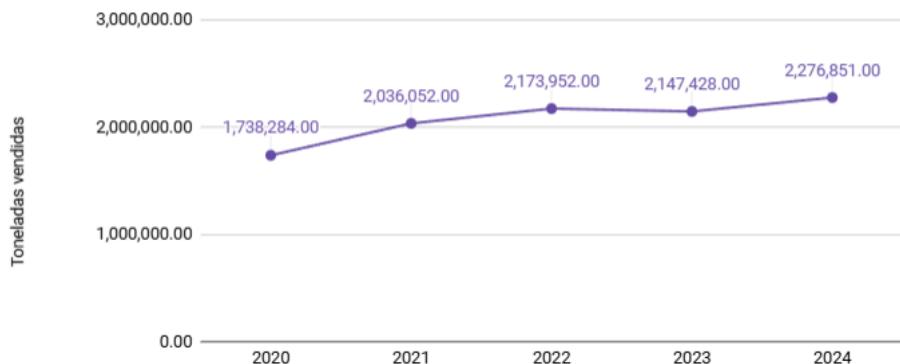


Figura 41 - Serie temporal en gráfico de líneas: forma adecuada

Bien: mostrar esa misma serie con una línea, que deja ver claramente la evolución.

Intentar mostrar la evolución de ventas 2020–2024 en una torta es un sinsentido: todas las categorías son meses o años, no proporciones de un todo. Con una línea, en cambio, la tendencia salta a la vista.

El uso del color

El color no es un maquillaje: es un código. Bien usado, puede guiar la atención, organizar la información y hacer que un hallazgo sea evidente en segundos. Mal usado, en cambio, introduce ruido o incluso excluye a parte de la audiencia.

En variables **cuantitativas**, lo recomendable son paletas secuenciales: un mismo color que va de claro a oscuro, de menos a más. Así, una escala de azules deja ver rápidamente qué valores son más altos y cuáles más bajos.

En variables **categóricas**, conviene emplear colores distintos pero equivalentes en saturación, de modo que ningún grupo parezca más importante que otro sin razón.

Ventas por país (2024)

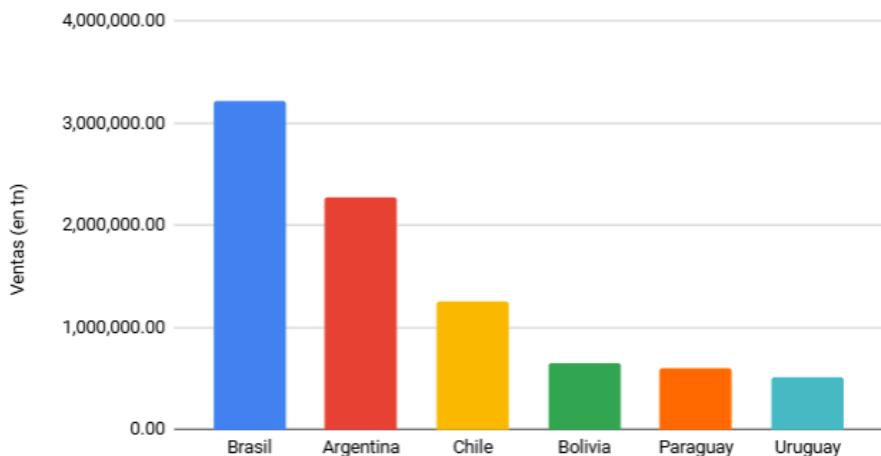


Figura 42 - Paleta de colores saturados sin criterio. Cada barra representa un país, pero los colores no siguen criterio perceptual

Mal: barras de ventas 2024 con colores saturados distintos.

Ventas por país (2024)

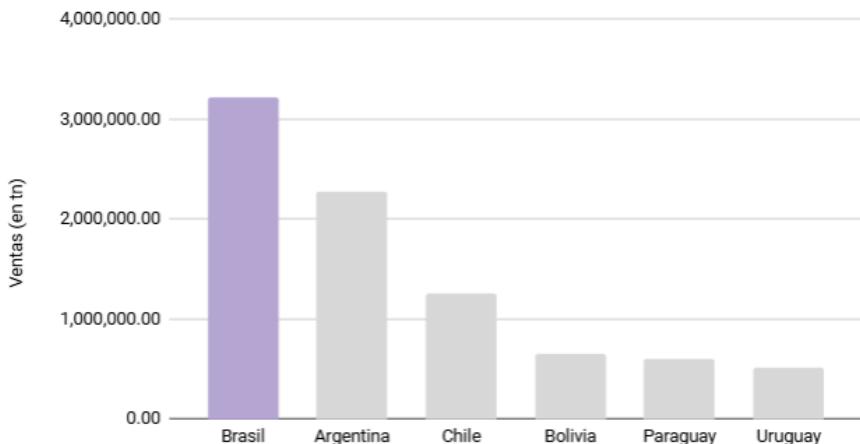


Figura 43 - Barras en gris con una categoría clave resaltada en morado

Bien: la categoría importante sobresale y la audiencia sabe dónde mirar primero.

Los errores más comunes al usar el color son tres:

- Interpretaciones falsas, porque el lector asume jerarquías que no existen.
- Exclusión de personas con daltonismo o limitaciones de visión.
- Fatiga visual, cuando se aplican tonos demasiado brillantes o saturados.

Regla práctica: usar el color para destacar lo esencial y

dejar en neutro lo secundario. Un solo tono bien elegido puede guiar mejor que diez colores distintos.

El color no solo comunica: también puede excluir. Una paleta mal elegida hace ilegible el gráfico para personas con daltonismo o en impresiones en blanco y negro.

Guía rápida de paletas de color

El color organiza la mirada. No todas las paletas sirven para lo mismo. Elegir bien es asegurar que la audiencia pueda interpretar con claridad.

Tipos de paletas más frecuentes

- **Énfasis:** un único color distinto frente al resto en neutro. Se usa para marcar la categoría clave.
Ejemplo: *Figura 43 – Morado sobre gris neutro.*
- **Secuenciales:** degradés de un mismo tono que muestran progresión o intensidad. Adecuados para variables cuantitativas.



Figura 44 - Ejemplo de paleta secuencial

- **Divergentes:** dos gamas opuestas con un punto neutro. Sirven para mostrar extremos y brechas.



Figura 45 - Ejemplo de paleta divergente

- **Cualitativas:** colores distintos pero equivalentes en saturación. Funcionan para categorías sin jerarquía. De tonos claros a oscuros, representa una progresión continua. Este tipo de paletas se usa en variables cuantitativas cuando se quiere destacar intensidad, frecuencia o magnitud sin asociar un color específico a los valores.



Figura 46 - Ejemplo de paleta cualitativa

- **Alerta:** tonos vibrantes reservados para valores críticos o excepcionales.



Figura 47 - Ejemplo de paleta de alerta

- **Categóricas:** cada color representa una categoría

distinta, sin orden implícito.



Figura 48 - Ejemplo de paleta categórica

Escalas y ejes

Las escalas son uno de los elementos más sensibles del diseño. En barras, el eje numérico debe comenzar en cero: de lo contrario, una variación mínima se convierte en un salto desproporcionado. En líneas, puede justificarse un recorte para mostrar cambios pequeños, pero el rango debe estar explicitado. Los ejes dobles son un recurso riesgoso: suelen confundir más de lo que ayudan.

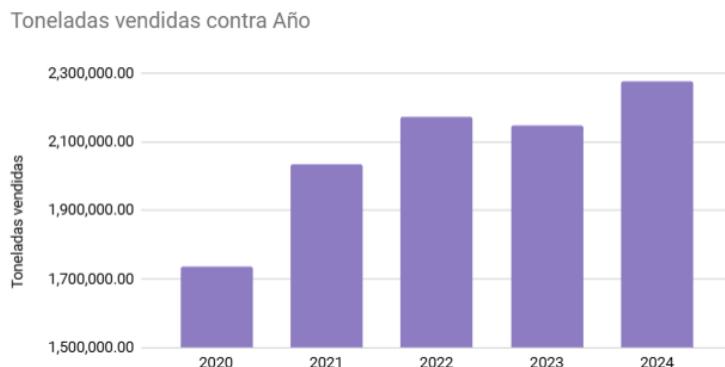


Figura 49 - Eje comenzando en 1.5 M sin advertencias

Mal: la diferencia parece abismal cuando en realidad es marginal.

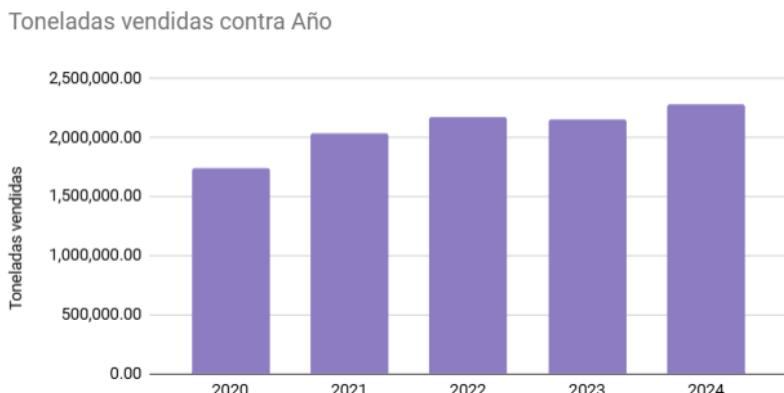


Figura 50 - Barras con eje desde cero

Bien: barras con eje en cero, mostrando la proporción real, o ejes recortados con indicaciones claras.

En casos muy específicos, un eje recortado puede mejorar la legibilidad, pero solo si se acompaña con una advertencia clara. Lo que nunca debería hacerse es introducir ejes dobles (dos escalas distintas en un mismo gráfico) sin explicar de forma explícita qué representa cada una: suelen generar más confusión que claridad.

Títulos y anotaciones

Un gráfico sin título es un gráfico mudo. El título es la

primera guía de lectura.

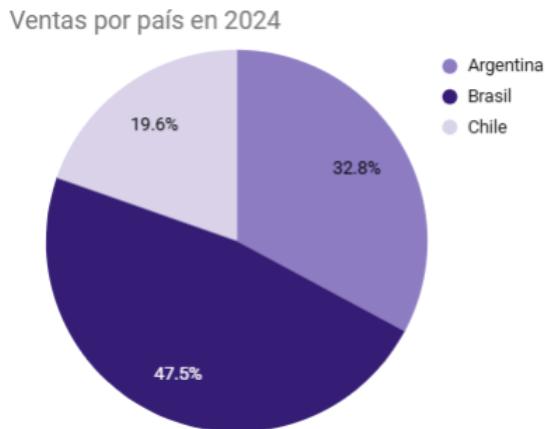


Figura 51 - Título neutro: “Ventas por país en 2024”

Brasil concentra el 47.5% de las ventas en 2024

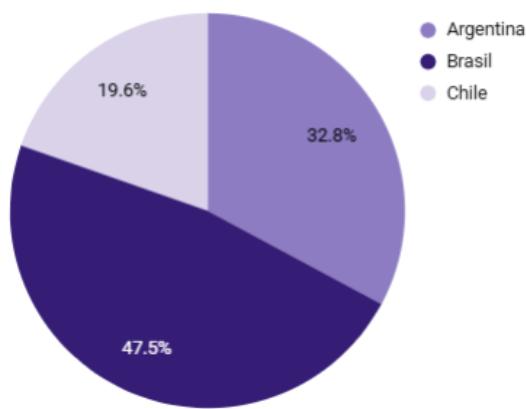


Figura 52 - Título con propósito: “Brasil concentra el 47.5% de las ventas en 2024”. El título con propósito dirige la interpretación desde el inicio

La diferencia es que en el segundo caso el lector ya sabe qué debe mirar. El gráfico actúa como evidencia que respalda esa afirmación.

Además, se pueden usar anotaciones dentro del gráfico para destacar puntos clave: un pico en la línea, un outlier en el boxplot, un cambio de tendencia. Estas marcas dirigen la atención y evitan interpretaciones dispersas.

Jerarquía visual

No todo en un gráfico es igual de importante. La jerarquía visual organiza la mirada.

- Lo más importante debe destacarse en color, tamaño o posición.
- Lo secundario debe estar presente pero en segundo plano.
- La información de contexto (fuente, fecha, notas metodológicas) debe estar, pero sin competir por la atención principal.

Toneladas vendidas en 2024

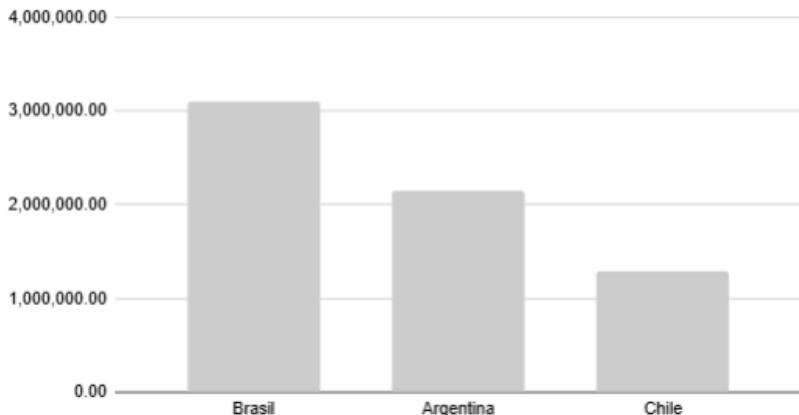


Figura 53 - Falta de jerarquía: la audiencia no sabe dónde mirar

Chile, el mercado más débil del Cono Sur: requiere estrategia de crecimiento

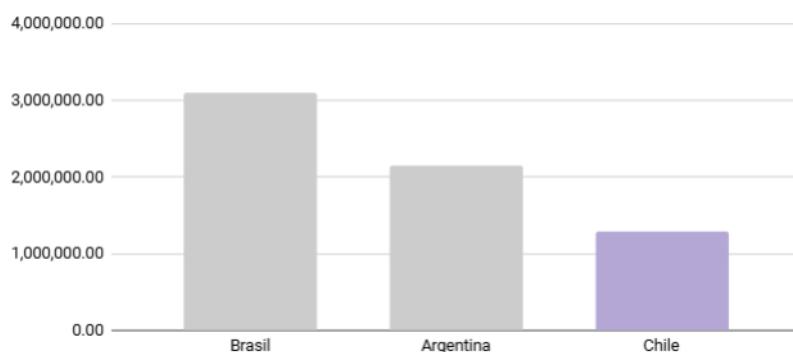


Figura 54 - Jerarquía visual clara que dirige la atención

Ejemplo: en un gráfico de barras, resaltar en color la categoría clave y dejar las demás en gris. La audiencia no duda sobre dónde mirar primero.

Accesibilidad

Un gráfico también debe ser accesible. Eso implica:

- Usar contrastes suficientes para que pueda leerse en distintas pantallas o impresiones.
- No depender solo del color para diferenciar categorías: se pueden usar etiquetas o patrones.
- Elegir tipografías legibles y tamaños adecuados.

Un gráfico que no todos pueden leer es un gráfico que falla en su propósito comunicativo.

En resumen

Los principios de diseño no son reglas estéticas arbitrarias. Son guías para asegurar que lo que queremos mostrar se entienda de forma clara, rápida y sin riesgo de malinterpretación. Cuando los ignoramos, el gráfico puede ser correcto en sus números, pero incorrecto en su comunicación.

CAPÍTULO 5

Narrativa comunicacional

Una de las frases más peligrosas en el mundo de la visualización es: “*El gráfico se explica solo*”. Eso rara vez ocurre. Un gráfico siempre necesita un marco, una narrativa que lo acompañe. De lo contrario, cada persona puede interpretar algo distinto y el mensaje se fragmenta.

Esto no solo aplica en docencia: en contextos profesionales, un gráfico sin explicación puede llevar a decisiones equivocadas o a discusiones interminables. La narrativa cumple un rol doble: organiza la atención y otorga sentido.

El triángulo de la narrativa

Podemos pensar la narrativa de un gráfico en tres pasos:

1. **Plantear la pregunta:** Antes de mostrar el gráfico, es

clave explicar qué queremos responder. Por ejemplo: “*¿Qué mercados concentran la mayor participación de ventas?*”.

2. **Mostrar la evidencia:** El gráfico aparece como respuesta visual a esa pregunta. Su función es actuar como prueba, no como adorno.
3. **Guiar la interpretación:** El presentador señala el hallazgo central. Ejemplo: “*Aquí vemos que Brasil concentra la mitad de las ventas regionales, mientras que Chile aparece como mercado de riesgo en retroceso*”.

Si falta alguno de estos pasos, la narrativa se rompe. Un gráfico sin pregunta carece de marco; un gráfico sin interpretación deja a la audiencia con lecturas dispersas.

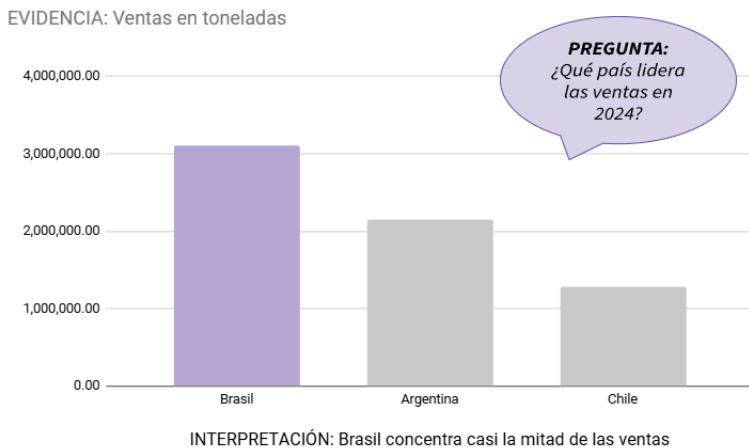


Figura 55 - Pregunta, evidencia e interpretación en un mismo ejemplo

Ejemplo de narrativa en acción

Supongamos que queremos mostrar la evolución de ventas en los últimos cinco años.

Sin narrativa: se proyecta un gráfico de líneas titulado “*Ventas de cemento 2020–2024*”. La audiencia mira, algunos ven picos, otros bajadas, pero nadie sabe qué es lo importante.

Con narrativa: el presentador plantea: “*Veamos qué pasó con las ventas durante la pandemia*”. Luego muestra el gráfico y señala: “*En 2020 las ventas se desploman, y recién en 2022 vuelven a niveles previos. Este fue el impacto directo de las restricciones*”.

La diferencia no es el gráfico: son las palabras que lo enmarcan.

El poder del contraste: mal diseño vs. rediseño correcto

ENSEÑAR NARRATIVA tambiéN implica Mostrar errores. Una de las estrategias más efectivas es comparar dos versiones de la misma visualización:

Mal: torta con 6 sectores para mostrar participación por país. Colores similares, difícil de leer.

Bien: barras ordenadas de mayor a menor con título “*Brasil concentra el 37.60% de las ventas regionales*”.

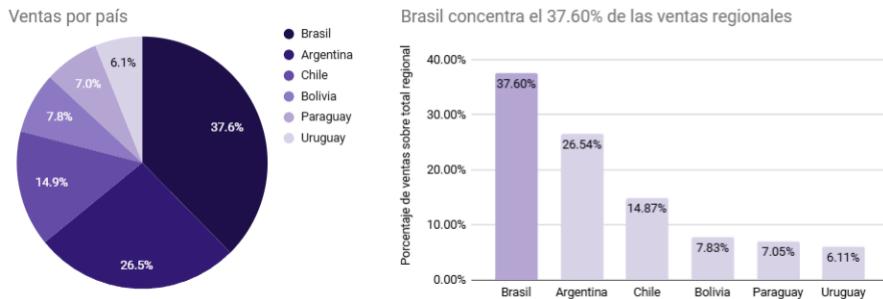


Figura 56 - Contraste narrativo: torta difícil de interpretar vs. barras con mensaje claro

Al ver ambas versiones, la audiencia no solo entiende cuál es mejor, sino que aprende a detectar qué está mal en la otra. Este contraste enseña criterio.

Contar historias con datos

No se trata de inventar relatos, sino de **dar un marco narrativo a los números**. Una historia mínima tiene tres elementos: contexto, cambio y consecuencia.

- **Contexto:** dónde estábamos.

- **Cambio:** qué pasó.
- **Consecuencia:** qué significa.

El gráfico muestra los datos, pero la narrativa convierte esos datos en una historia que se recuerda.

Evolución de ventas de cemento en Argentina

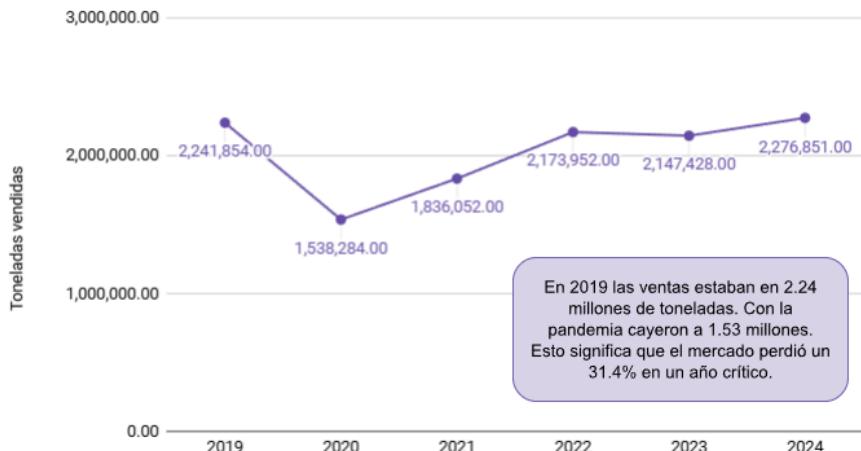


Figura 57 - Narrativa mínima: contexto, cambio y consecuencia

Técnicas narrativas básicas

El triángulo narrativo (pregunta – evidencia – interpretación) y el contraste (mal diseño vs. rediseño) son dos herramientas centrales. Pero no son las únicas. Existen técnicas narrativas que, usadas con criterio, convierten un

gráfico en un argumento persuasivo.

Zoom out – Zoom in

Un gráfico puede arrancar con una visión amplia (ventas totales de la región) y luego hacer foco en un caso particular (Chile como mercado en retroceso). Este juego de escala genera expectativa y revela el hallazgo paso a paso. El lector primero entiende el contexto y luego descubre lo relevante.

Ejemplo: mostrar ventas del Cono Sur 2020–2024 y luego destacar cómo Chile perdió participación en ese período.

Comparación temporal (antes/después)

La mente humana organiza los hechos en historias de cambio. Por eso, mostrar un “antes” y un “después” es tan potente: facilita la idea de progreso, pérdida o mejora.

Ejemplo: ventas en 2019 vs. ventas en 2020. El mismo gráfico subraya el impacto de la pandemia sin necesidad de palabras rebuscadas.

Enfoque causal

Un gráfico por sí solo puede mostrar una tendencia, pero la narrativa le da causalidad. No basta con ver que las ventas cayeron: necesitamos señalar por qué y qué significa.

Ejemplo: “En 2020 las ventas se desplomaron; este quiebre

coincide con el inicio de las restricciones sanitarias”.

Contraste interno

No siempre es necesario hacer un mal vs. bien externo. También se puede usar contraste dentro del mismo gráfico: resaltar en color una categoría clave frente al resto en gris. Esto genera una micro-narrativa inmediata: “miremos acá, esto es lo que importa”.



Infografía 1 - Técnicas narrativas básicas

Estas técnicas son sencillas pero efectivas. Usadas con intención, logran que un gráfico no solo muestre datos, sino

que cuente algo que el público puede recordar y discutir.

Existen múltiples frameworks narrativos que ayudan a estructurar el storytelling con datos: SCQA, pirámide de Minto, arco de tres actos... En este libro presentamos el triángulo narrativo como base mínima, pero podés explorar más en mi artículo "Cómo darle voz a los datos: Guías narrativas para insights memorables".

Aspectos psicológicos de la narrativa

La narrativa conecta con cómo percibimos y decidimos. No se trata de adornar, sino de diseñar en sintonía con el funcionamiento de la mente. Desde la psicología y la neurociencia, sabemos que:

- **Atención selectiva**

El cerebro procesa un caudal enorme de estímulos, pero solo puede enfocar en pocos. La narrativa actúa como faro: selecciona qué mirar. Un gráfico sin relato dispersa; uno con guía concentra la atención en lo relevante.

- **Memoria episódica y emocional**

Recordamos mejor lo que se encuadra como historia

que lo que aparece como dato suelto. La emoción refuerza la memoria: un gráfico que muestra “caída por pandemia” se fija más que uno titulado “Ventas 2020–2022”.

- **Toma de decisiones con base emocional**

Kahneman y otros autores demostraron que gran parte de nuestras elecciones se apoyan en atajos y emociones. Una narrativa clara, que traduzca números en consecuencias concretas (“Chile perdió mercado, necesitamos reforzar campaña”), influye más que una tabla fría.

- **Efecto marco (framing)**

La forma de presentar el dato cambia la reacción. “*Chile perdió 20%*” transmite riesgo; “*Brasil ganó 20%*” transmite oportunidad. El número es el mismo, pero el marco moldea la acción.

La narrativa activa la memoria y las emociones. No es manipulación: es comunicación eficaz. Cuando falta un marco narrativo, el cerebro rellena los huecos con suposiciones, y cada persona arma su propia historia. Eso significa perder control sobre el mensaje.

En resumen

Un gráfico sin narrativa es como una diapositiva muda: está, pero no enseña ni moviliza. La narrativa convierte la visualización en argumento, guía la interpretación y conecta los datos con decisiones.

CAPÍTULO 6

Errores frecuentes

Al programar solemos pensar que, si el código corre y devuelve resultados, la tarea está cumplida. En visualización, esa lógica se queda corta. Un gráfico puede estar impecable en lo técnico y, sin embargo, fracasar en su objetivo principal: comunicar. Cuando un gráfico falla en la comunicación, confunde a la audiencia o la conduce a conclusiones equivocadas.

En este capítulo repasaremos los errores que fuimos mencionando en los capítulos anteriores, por qué ocurren, qué efectos generan y cómo evitarlos.

Elección del gráfico incorrecto

La torta parece la elección natural para mostrar partes de un total. Pero cuando se incluyen demasiadas categorías, o

las categorías tienen valores muy cercanos entre sí, la interpretación se vuelve imposible. El ojo humano no compara bien ángulos ni áreas, y el mensaje se diluye.

Cantidad de encuestados por nivel educativo

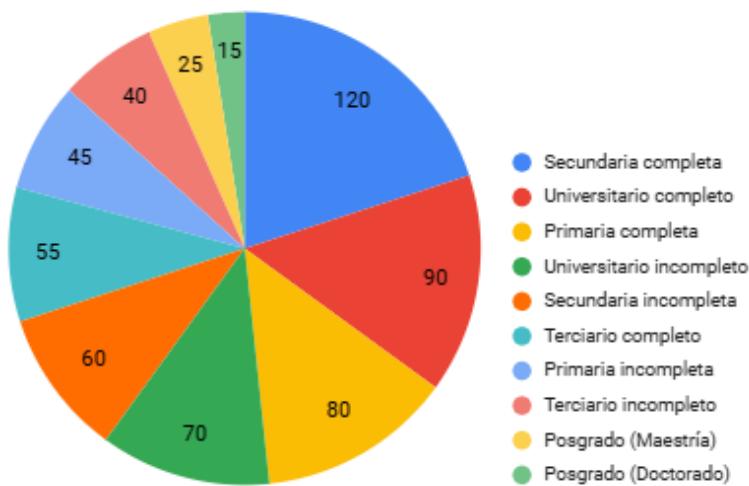


Figura 58 - Torta con diez categorías diferenciadas por color. Aunque los tonos se distinguen, la cantidad de sectores y las proporciones cercanas hacen que la interpretación sea confusa y el mensaje se diluya

Mal: una torta con diez sectores de medidas y/o colores similares, difíciles de diferenciar e interpretar. Una torta que toma los 3 valores más significativos y agrupa el resto en “Otros”, que resulta ser el sector más significativo en la gráfica.

Cantidad de encuestados por nivel educativo

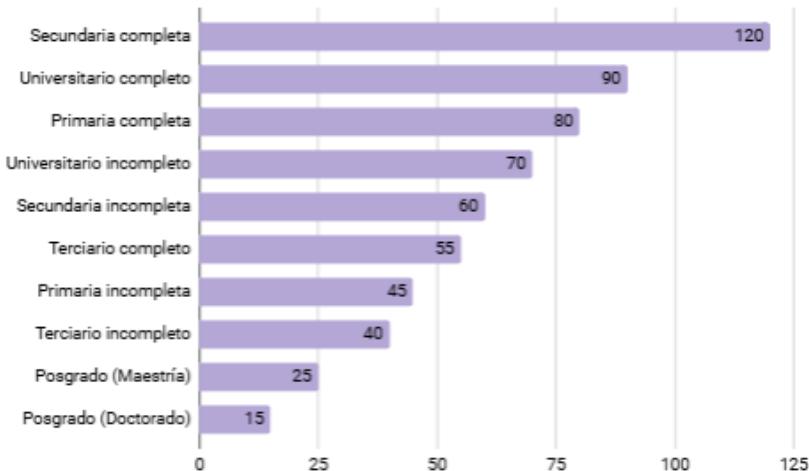


Figura 59 - Barras horizontales ordenadas de mayor a menor. Las diferencias se perciben con claridad y el ranking se interpreta en segundos

Bien: barras ordenadas de mayor a menor, donde las diferencias se perciben en segundos, o una torta con 3 o 4 sectores de tamaños bien diferenciados en tamaño y color.

Barra con eje truncado

En barras, el eje debe comenzar en cero. Cuando no lo hace, la proporción se distorsiona y una diferencia pequeña parece un salto enorme.

Ventas por Mes -2024
Expresado en millones de pesos

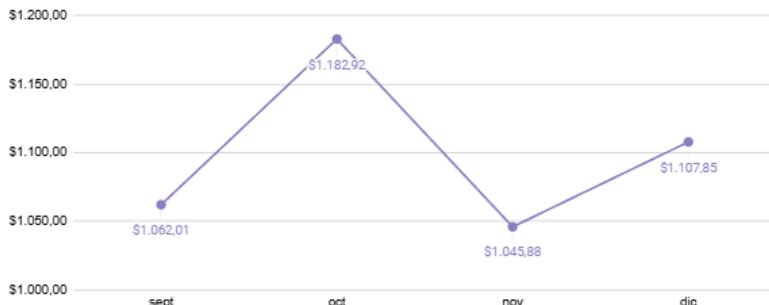


Figura 60 - Línea de ventas con eje truncado y sin advertencia. La diferencia se exagera y transmite la idea de un salto abrupto que no corresponde con los datos

Mal: líneas o barras con ejes acotados, sin agregar una advertencia ni su justificación.

Ventas por Mes -2024
Expresado en millones de pesos

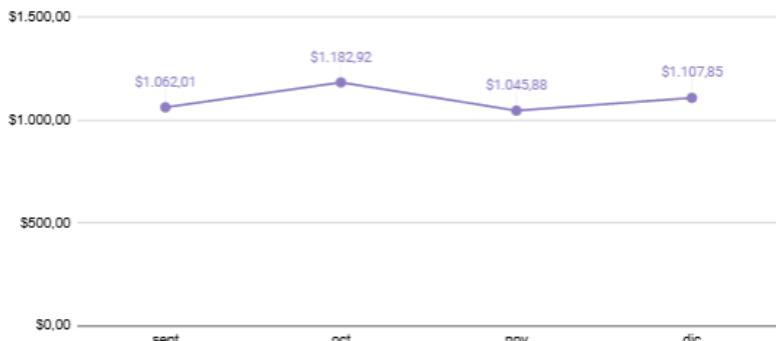


Figura 61 - Línea de ventas con eje en cero. La proporción real de las variaciones se interpreta con claridad

Ventas por Mes -2024
Expresado en millones de pesos



NOTA: El eje vertical fue truncado intencionalmente para resaltar variaciones menores en las ventas. Las diferencias son reducidas en términos absolutos y deben interpretarse dentro de este rango acotado.

Figura 62 - Línea de ventas con eje truncado y advertencia explícita. El recorte del eje se justifica para resaltar variaciones pequeñas sin inducir a error

Bien: barras con eje en cero, que muestran la proporción real. Barras acotadas para mejorar la visualización, con el recorte informado y justificado claramente en la gráfica.

El recorte se usa para “resaltar” diferencias, pero mal ejecutado, lo que logra es engañar. El lector asume que la escala empieza en cero y termina percibiendo cambios radicales que en realidad no existen.

Gráficos en 3D

El 3D atrae, pero no informa, deforma la lectura. Lo que aporta en impacto visual lo pierde en precisión.



Figura 63 - Gráfico decorativo y llamativo (izquierda) frente a un gráfico claro y preciso (derecha)

Mal: una torta en 3D donde el sector frontal parece más grande que el resto. Elementos visuales que no aportan información.

Bien: la misma torta en 2D, limpia y clara.

En visualización, el 3D es un estorbo más que un recurso.

Mapas con valores absolutos

Los mapas tienen fuerza visual, pero pueden llevar a interpretaciones engañosas. El error más común es mostrar valores absolutos sin considerar diferencias de población o tamaño de mercado. En ese caso, los países grandes siempre aparecen como dominantes, aunque no tengan mayor intensidad relativa.

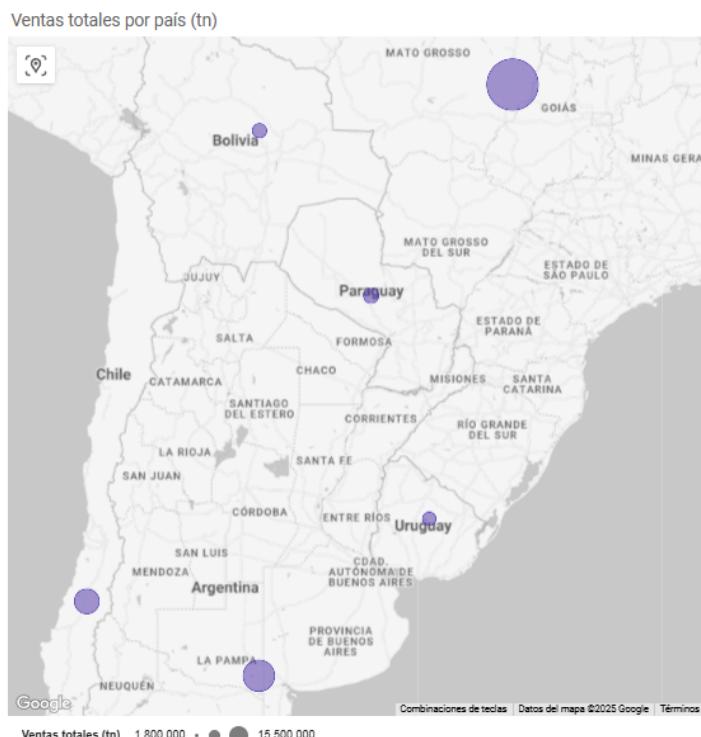


Figura 64 - Brasil aparece como dominante el tamaño de mercado, y oculta la intensidad relativa en países más pequeños

Mal: un mapa que muestra valores totales, donde la comparación favorece a los territorios más poblados o de mayor superficie.

Ventas per cápita por país (kg)

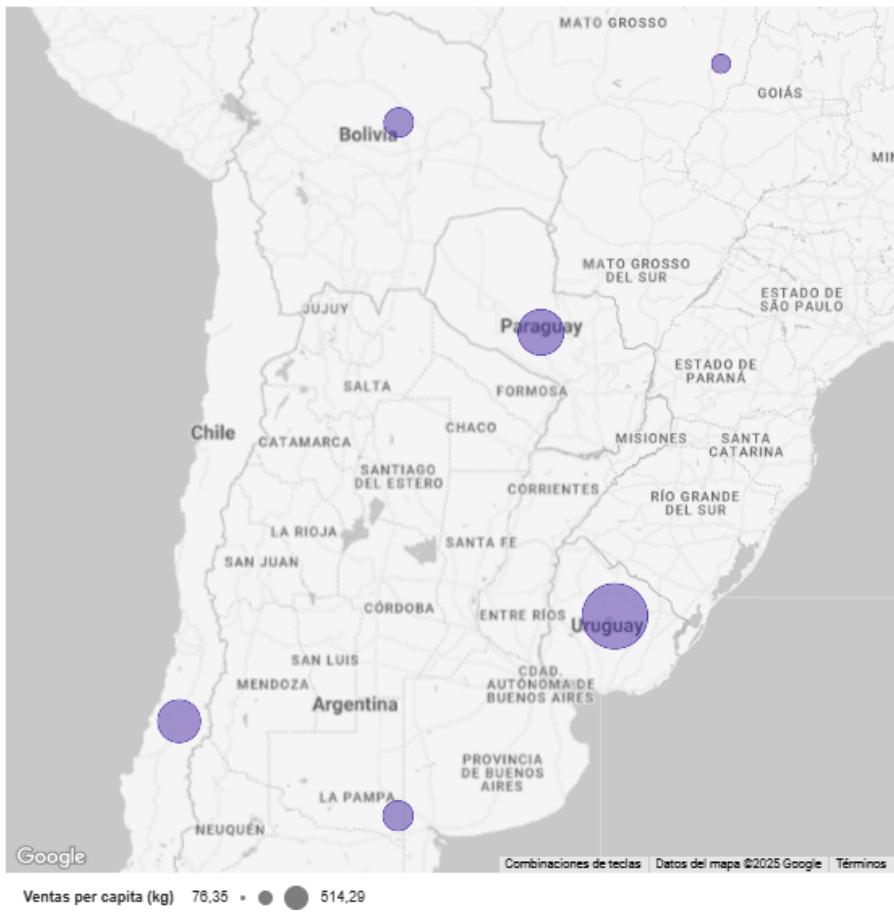


Figura 65 - Ventas de cemento per cápita por país en 2024 (kg por habitante). Uruguay y Chile destacan por un consumo relativo mayor, aunque en volumen total no lideren el mercado

Bien: un mapa que normaliza los datos, revelando patrones más significativos.

El error surge de usar el primer dato disponible sin normalizar. El resultado es un mapa atractivo pero engañoso.

Dashboards sobrecargados

La lógica de “más es mejor” lleva a tableros con tantas visualizaciones que resulta imposible leerlos. El efecto es contrario al buscado: saturación, pérdida de foco y parálisis en la toma de decisiones.

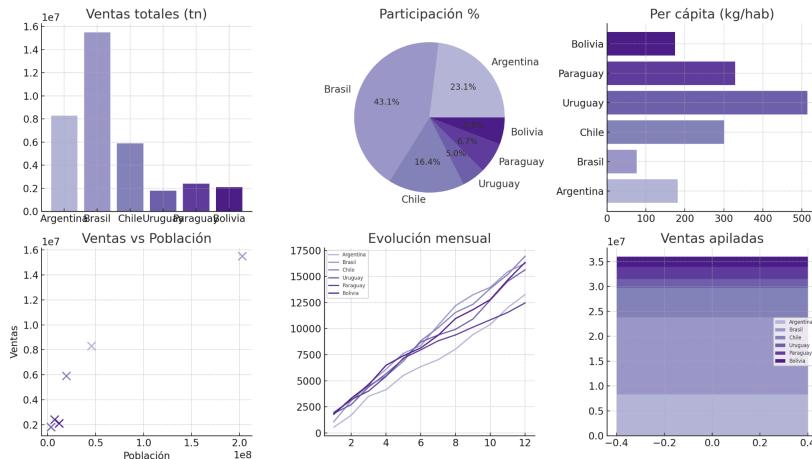


Figura 66 - Tablero sobrecargado. Fragmenta la atención y dificulta identificar un mensaje claro

Mal: un dashboard con doce visualizaciones que compiten entre sí, sin jerarquía ni propósito definido.



Figura 67 - Tablero claro y jerarquizado de ventas de cemento en 2024.

Incluye tres indicadores clave y una serie temporal, organizados de forma que cada visualización responde a una pregunta distinta

Bien: un tablero breve y jerarquizado, donde cada elemento cumple una función clara.

El exceso de estímulos no comunica más: confunde. En cambio, un tablero claro guía la interpretación y respalda la toma de decisiones.

Falta de contexto

Un gráfico sin título, fuente o fecha es un gráfico mudo. Puede estar técnicamente correcto, pero pierde credibilidad y deja la interpretación librada al azar.

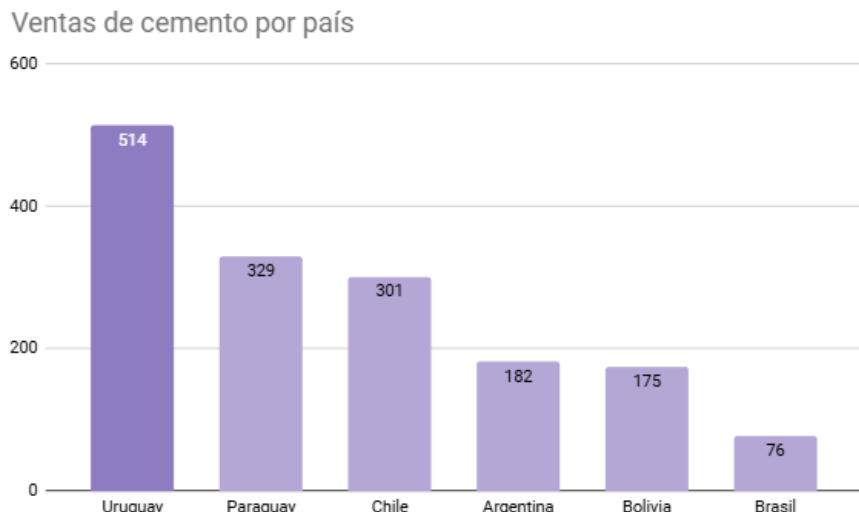
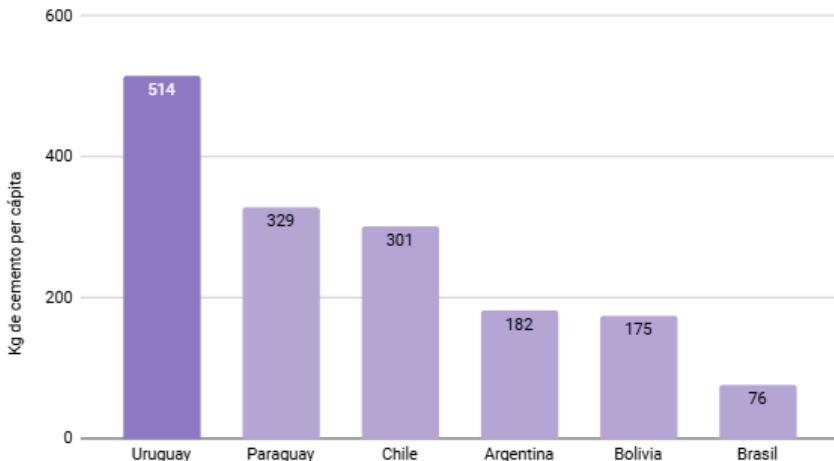


Figura 68 - Barras de ventas de cemento por país sin título ni fuente. El gráfico presenta datos reales, pero al carecer de contexto pierde fuerza comunicativa y puede prestarse a lecturas arbitrarias

Mal: confiar en que los números “hablan solos” y omitir elementos básicos de referencia.

Ventas de cemento per cápita - 2024



Fuente: Cámara de la Construcción (2024)

Figura 69 - El mismo gráfico adquiere valor comunicativo al incluir título, año y fuente. El gráfico se convierte en evidencia sólida y orienta al lector hacia la interpretación correcta

Bien: acompañar siempre los datos con la información mínima indispensable: qué se muestra, de cuándo es y de dónde proviene.

Cuando se omite el contexto, el gráfico deja de ser evidencia y pasa a ser un adorno sin valor.

Otros errores comunes

Además de los clásicos, conviene mencionar algunos adicionales:

- Escalas inconsistentes en un mismo dashboard hacen que comparaciones directas resulten engañosas.
- Uso de colores con carga de valor (rojo = malo, verde = bueno) cuando no corresponde. Transmiten juicios que los datos no tienen. Además, los colores también pueden representar escalas, y mal aplicados distorsionan la percepción.
- El exceso de decimales sugiere una precisión falsa que distrae en lugar de aclarar.
- No considerar a la audiencia, presentando gráficos demasiado complejos para perfiles no técnicos o, por el contrario, visualizaciones simplistas en contextos donde se espera más detalle.
- Usar textos subjetivos, como títulos o comentarios que editorializan los datos (“ventas impresionantes”, “rendimiento pobre”), en lugar de describir con objetividad lo que muestran las cifras.

En resumen

Estos errores no son triviales ni estéticos: son fallas de comunicación. Cada uno cambia el mensaje, a veces de forma sutil y a veces radical. Un gráfico técnicamente correcto pero mal diseñado entrena a la audiencia en la confusión. Detectar y corregir estos errores es tan importante como saber programar el gráfico en sí.

CAPÍTULO 7

Recursos prácticos para comunicar con datos

Hasta aquí recorrimos qué es la visualización, cómo se construye con sentido, qué tipos de gráficos existen, qué principios de diseño guían su lectura, cómo integrarla en una narrativa y cuáles son los errores más frecuentes. Como cierre, este capítulo ofrece un repaso de **recursos prácticos**: atajos que no reemplazan lo aprendido, pero sirven como guía rápida al preparar materiales, informes o presentaciones.

Checklist antes de mostrar un gráfico

Un gráfico no está listo porque “se ve bien” o porque “la herramienta lo genera”. Antes de presentarlo conviene

repasar una lista mínima de control. Si alguna de estas preguntas queda sin respuesta, es mejor volver atrás:

- ¿Responde a una pregunta concreta?
- ¿Está adaptado a la audiencia?
- ¿El tipo de gráfico es adecuado al objetivo
(comparar, mostrar evolución, explicar
proporciones)?
- ¿Los ejes y escalas son correctos y transparentes?
- ¿El uso del color ayuda a comprender o distrae?
- ¿Incluye un título con propósito?
- ¿Se indica la fuente y la fecha de los datos?
- ¿El mensaje principal puede entenderse en menos
de diez segundos?

Este checklist condensa muchos de los principios de capítulos anteriores, pero en formato de recordatorio práctico.

Títulos con propósito

Un título no debe limitarse a describir qué variable aparece en el gráfico. Su función es orientar la lectura hacia el hallazgo principal.

Título neutro: “Distribución de ventas por país”.

Título con propósito: “Brasil concentra la mitad de las ventas regionales”.

La diferencia es crucial: el título con propósito no deja la interpretación librada al azar.

Modelos sugeridos de títulos con propósito:

- “X concentra el Y% de ...” → resalta concentración o desigualdad.
- “La tendencia de X cambió a partir de ...” → señala un punto de inflexión.
- “El grupo con mayor variación es ...” → destaca dispersión.
- “La brecha entre X y Y se amplió en ...” → expone desigualdades crecientes.

Regla práctica: preguntarse siempre “¿qué quiero que recuerde la audiencia al salir de la sala?” → eso debe estar en el título.

Guía práctica de selección de gráficos

En el Capítulo 3 recorrimos las principales tipologías y sus características. Allí señalamos que cada gráfico responde a una pregunta distinta y que la elección no debe ser un acto de gusto personal. En este capítulo retomamos esa idea y la llevamos a la práctica: presentamos una **tabla maestra de selección** que orienta qué gráfico usar según el objetivo, con ejemplos y recomendaciones de uso y de riesgo.

Se puede usar como referencia rápida antes de construir cualquier visualización. Ante la duda entre dos opciones, se debe priorizar la que mejor responda la pregunta y minimice carga cognitiva.

Objetivo	Gráfico recomendado	Usar cuando...	Evitar cuando...
Comparar categorías	Barras (horizontales o verticales), barras agrupadas	Hay 3–12 categorías y se quieren ver diferencias de magnitud	El eje no puede empezar en 0 (en barras) o hay más de ~15 categorías
Comparar composición simple	Torta / Donut (≤ 4 sectores), barras 100%	Son pocas categorías y se quiere mostrar proporciones	Hay > 4 categorías o diferencias sutiles entre sectores

(la tabla continúa en la próxima página)

(continuación)

Objetivo	Gráfico recomendado	Usar cuando...	Evitar cuando...
Composición con muchas categorías	Treemap, barras 100% con orden	Hay jerarquías o muchas partes de un total	Los bloques quedan ilegibles o sin etiquetas
Evolución temporal	Línea, área	Importa la tendencia, estacionalidad o quiebres	Se quiere comparar >3 series simultáneamente
Distribución (una variable)	Histograma	Se necesita ver forma, picos y colas	Los intervalos (bins) quedan tan anchos/finos que ocultan la forma
Comparar distribuciones	Boxplot, violín	Se quiere comparar variabilidad entre grupos	La audiencia no conoce el gráfico y no se explica
Relación entre variables	Dispersión (scatter)	Se están explorando correlaciones o patrones	Hay solapamiento extremo sin transparencia ni agrupación
Flujos o transiciones	Sankey	Importa cómo se reparte un volumen entre destinos	Hay decenas de nodos/ramas menores
Patrones espaciales (tasas)	Mapa coroplético	Se quiere ver intensidad relativa por región	Solo se tienen totales absolutos

(la tabla continúa en la próxima página)

(continuación)

Objetivo	Gráfico recomendado	Usar cuando...	Evitar cuando...
Patrones espaciales (volumen)	Mapa de burbujas	Importa el tamaño absoluto por ubicación	Hay muchas observaciones sobre la misma zona sin transparencia
Intensidad o densidad espacial	Heatmap espacial	Interesa n densidad o “hotspots”	No hay suficiente resolución geográfica
Intensidad matricial	Heatmap matricial	Se busca estacionalidad o ciclos	Se usan paletas multicolor que inducen saltos ficticios
Valor puntual	Indicador (KPI)	Un único valor resume el estado	Falta contexto o comparación
Avance a objetivo	Cuadro de resultado (target vs actual)	Importa el gap a la meta	La meta es móvil o no está definida
Comparar perfiles o estructuras	Radial (con cautela)	Pocas variables y simetría aporta lectura rápida	Hay muchas variables o escalas comparables dudosas
Detalle exacto	Tabla	Se necesita lectura precisa o exportable	El propósito es resaltar patrones, no valores exactos

Tabla 1 - Guía práctica de selección de gráficos según el objetivo

En todos los casos, debemos recordar que un gráfico no se limita a mostrar datos: debe comunicarlos. Acompañar con títulos con propósito (por ejemplo: “El canal online concentra el 62% de las ventas” en lugar de “Ventas por canal”) ayuda a dirigir la interpretación y anclar el mensaje principal.

Interactividad y dashboards

Las visualizaciones digitales ofrecen opciones de exploración que van más allá del gráfico estático. Bien usadas, enriquecen la experiencia; mal implementadas, confunden.

Buenas prácticas de interactividad:

- Detalles bajo demanda: la vista principal responde la pregunta.
- Usar filtros claros y visibles, sin abusar (máximo 4) y con valores por defecto razonable, que no cambien radicalmente el mensaje sin aviso.
- Incorporar *hover* para mostrar detalles sin invadir ni saturar la pantalla.

- Permitir *drill-downs* (ir de lo general a lo particular) solo cuando agreguen valor.
- Mantener consistencia: leyendas, escalas, unidades y colores entre gráficos del mismo dashboard. El mismo filtro debe afectar a todos los gráficos vinculados.
- Estado explícito. Siempre debe ser evidente si hay algún filtro activo.

Patrones útiles

- **Selector de periodo** (últimos 12 meses / YTD / trimestral).
- **Botones de vista** (por país / por ciudad / per cápita).
- **Tooltip enriquecido** (valor, % del total, fecha exacta).
- **Resaltado al pasar** (en barras y líneas) en lugar de paletas estridentes.

Regla práctica: la interactividad debe facilitar el análisis, no obligar al usuario a descifrar qué está viendo. Antes de aplicar interactividad, debemos formularnos las siguientes preguntas: *¿La vista “sin interacción” ya responde algo valioso? ¿Hay un camino de regreso claro tras filtrar o profundizar? ¿Todos los gráficos comparten la misma moneda, unidad y formato?*

Animación y transición

Las animaciones pueden guiar la mirada, pero también distraer.

Cuándo aportan:

- Mostrar transiciones **entre estados** (antes/después, cambiar de filtro).
- **Enfatizar un cambio** (resaltar un pico mientras el resto atenúa).
- **Introducir** un gráfico complejo (progresivo: primero total, luego capas).

Cuándo restan:

- Cuando se repiten en bucle sin aportar información.
- Cuando ralentizan la lectura y generan fatiga.

Parámetros orientativos:

- Transición simple: **150–300 ms.**
- Cambio de vista o panel: **400–700 ms.**
- Easing suave (ease-in-out); **no** rebotes.
- Respetar *prefiere reducir movimiento* del sistema cuando corresponda.

Regla práctica: usar animaciones breves y con propósito, nunca como adorno.

Accesibilidad técnica

Un gráfico claro debe ser legible para todos.

- Usar paletas aptas para personas con daltonismo, como Okabe-Ito (#0072B2, #E69F00, #009E73, #D55E00, #CC79A7, #56B4E9, #F0E442, #000000), [ColorBrewer](#)).
- Asegurar suficiente contraste para pantallas y copias impresas.
 - Texto sobre gráfico: **≥ 4.5:1** (WCAG AA).
 - Tamaños mínimos: **12 pt** etiquetas, **10 pt** ticks; líneas **≥ 1.2 pt**; marcadores **≥ 6 px**.
 - Evitar todo-mayúsculas en párrafos; usar **Arial / Source Sans / Inter**.
- No depender únicamente del color: reforzar con etiquetas, tramas o íconos.
- En mapas: **límites finos**, paleta secuencial, leyenda con unidades.
- Incluir *alt text* (qué muestra, periodo, fuente, hallazgo clave, cautelas) al exportar gráficos para informes digitales.

- Ofrecer **tabla de datos** descargable o vista “datos”.
- Para interactivos: **navegación por teclado** y foco visible
- Seguir estándares como [WCAG](#) (Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web) para asegurar accesibilidad.

Ética y sesgos

Cada visualización implica decisiones: qué mostrar, qué omitir, qué destacar. Esas decisiones no son neutras.

Errores éticos frecuentes:

- Usar escalas recortadas sin advertencia para exagerar cambios.
- Elegir colores con carga de valor (verde = bueno, rojo = malo) cuando no corresponde.
- Ocultar categorías en “otros” cuando en realidad concentran gran parte de los datos.

Compromisos mínimos

1. Título honesto y **con propósito**.
2. **Unidades y fuente** visibles.
3. Aclarar **transformaciones** (per cápita, log, suavizados).

4. Mostrar **incertidumbre** cuando sea relevante (IQR, bandas).
5. Probar **lecturas alternativas** y documentar las descartadas.
6. Evitar gráficos que puedan inducir a error aunque “vengan más”.

Regla práctica: toda visualización debe poder responder con honestidad a las preguntas:

- *¿Este gráfico informa o manipula?*
- *¿La figura podría sostener una afirmación contraria cambiando solo la escala o el período?*
- *¿Hay poblaciones afectadas por la lectura errónea?*
- *¿Privacidad y anonimización son las adecuadas?*

Glosario esencial

El trabajo con datos requiere un vocabulario mínimo compartido. Este glosario no pretende ser exhaustivo, pero ofrece las definiciones básicas que permiten hablar con precisión.

- **Correlación:** relación entre dos variables que se mueven juntas, aunque una no cause la otra.

- **Cuartiles:** valores que dividen una distribución en cuatro partes iguales.
- **Dimensión:** variable que describe un atributo cualitativo (ej. país, categoría de producto).
- **Distribución sesgada:** cuando los datos se concentran hacia un extremo, dejando una cola larga en el otro.
- **Indicador:** valor que resume una característica relevante de un proceso o fenómeno.
- **KPI (Key Performance Indicator):** indicador clave de desempeño; mide avance frente a un objetivo estratégico.
- **Mediana:** valor central de una distribución ordenada.
- **Métrica:** medida cuantitativa utilizada para evaluar un aspecto específico, sin necesariamente ser estratégica.
- **Normalización:** ajuste que permite comparar métricas en contextos distintos (ej. tasas por cada 100.000 habitantes).
- **Outlier:** valor que se aleja notablemente de la mayoría y puede indicar un error o un caso excepcional.

Este glosario debería estar al alcance de la mano en cualquier equipo de análisis: evita confusiones y ayuda a enseñar con precisión.

En resumen

Estos recursos no sustituyen los principios, pero son aliados prácticos.

- El checklist ayuda a no pasar por alto lo esencial.
- Los títulos con propósito garantizan que cada gráfico tenga un mensaje claro.
- La interactividad, la animación y la accesibilidad bien aplicadas potencian la comprensión.
- La ética recuerda que comunicar datos es también una responsabilidad.
- La tabla maestra de selección y el glosario entregan herramientas concretas para el trabajo cotidiano.

Con este capítulo, el manual se cierra como guía integral: desde la concepción de una visualización hasta su presentación, pasando por principios, errores y recursos prácticos para el día a día.

ANEXO TÉCNICO (para developers)

Este anexo ofrece “recetas” mínimas para llevar a código las prácticas del libro. Las figuras que resulten deben seguir las reglas de títulos con propósito, ejes claros, color sobrio y accesibilidad descritas en los capítulos 3–7.

Probá el código en Kaggle



Escaneá este QR para abrir el notebook interactivo y ejecutar los ejemplos en Python. [Link al notebook.](#)

A. Setup rápido (Python)

```
# Entorno sugerido  
pip install pandas matplotlib numpy plotly
```

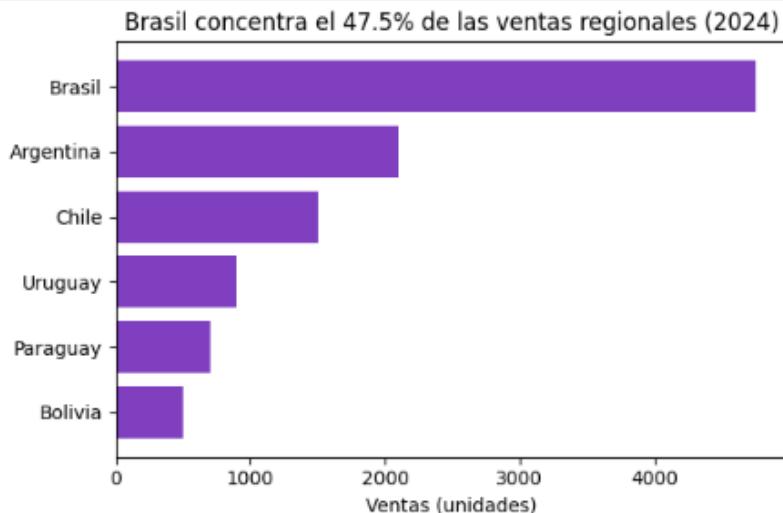
B. Dataset de ejemplo (sintético)

```
import pandas as pd, numpy as np  
rng = pd.date_range('2022-01-01', periods=36,  
freq='MS')  
np.random.seed(7)  
  
df_mensual = pd.DataFrame({  
    'fecha': rng,  
    'ventas': (1000 +  
    np.cumsum(np.random.randint(-50, 120,  
    size=len(rng)))).clip(600)  
})  
df_cat = pd.DataFrame({  
    'pais':  
    ['Brasil', 'Argentina', 'Chile', 'Uruguay', 'Paraguay', 'Bolivia'],  
    'ventas_2024': [4750, 2100, 1500, 900, 700, 500]  
})  
df_precios = pd.DataFrame({  
    'pais': np.repeat(['AR', 'BR', 'CL', 'UY'], 200),  
    'precio': np.concatenate([  
        np.random.normal(120, 10, 200),  
        np.random.normal(110, 12, 200),  
        np.random.normal(130, 8, 200),  
        np.random.normal(125, 7, 200)])  
})  
df_scatter = pd.DataFrame({  
    'precio': np.random.uniform(5, 25, 200),
```

```
'volumen': np.random.uniform(200, 800, 200) +  
np.random.normal(0, 60, 200)  
})
```

C. Comparar categorías (barras ordenadas)

```
import matplotlib.pyplot as plt  
  
orden = df_cat.sort_values('ventas_2024',  
ascending=True)  
plt.figure(figsize=(6,4))  
plt.barh(orden['pais'], orden['ventas_2024'],  
color='#7F3FBF') # 1 color énfasis  
plt.title('Brasil concentra el 47.5% de las ventas  
regionales (2024)')  
plt.xlabel('Ventas (unidades)')  
plt.tight_layout()
```



Regla: barras ordenadas; eje desde 0; un color de énfasis,

evitar arcoíris.

D. Evolución temporal (línea + media móvil)

```
s = df_mensual.set_index('fecha')['ventas']
ma3 = s.rolling(3, min_periods=1).mean()

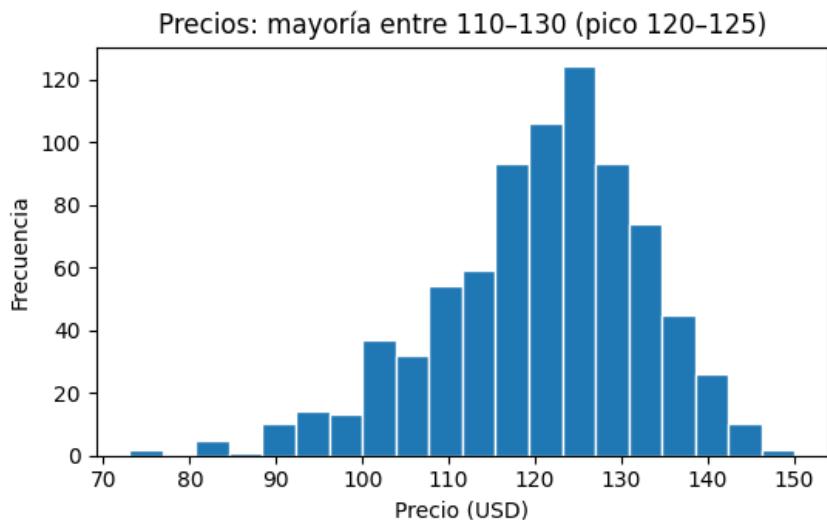
plt.figure(figsize=(6,3.8))
plt.plot(s.index, s, linewidth=1.5, label='Mensual',
color='gray')
plt.plot(ma3.index, ma3, linewidth=2.2, label='Media
móvil 3M', color="#7F3FBF")
plt.title('Ventas 2022-2024: tendencia suavizada
tras la caída de 2023')
plt.xlabel('Fecha'); plt.ylabel('Ventas')
plt.xticks(rotation=45)
plt.legend(frameon=False); plt.tight_layout()
```



Regla: si el ruido oculta el patrón, suavizado explícito y declarado.

E. Distribución (histograma correcto)

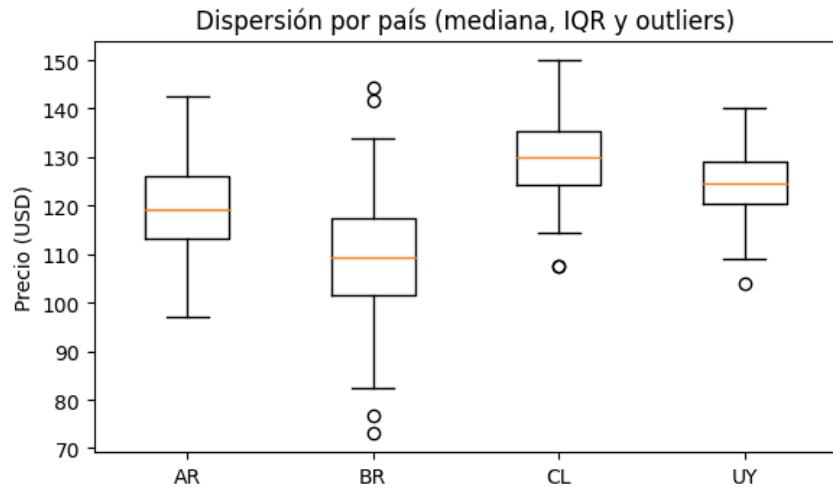
```
plt.figure(figsize=(5.6,3.6))
plt.hist(df_precios['precio'], bins=20,
edgecolor='white')
plt.title('Precios: mayoría entre 110-130 (pico
120-125)')
plt.xlabel('Precio (USD)'); plt.ylabel('Frecuencia')
plt.tight_layout()
```



Regla: ajustar bins para revelar forma; evitar bins demasiado anchos o estrechos.

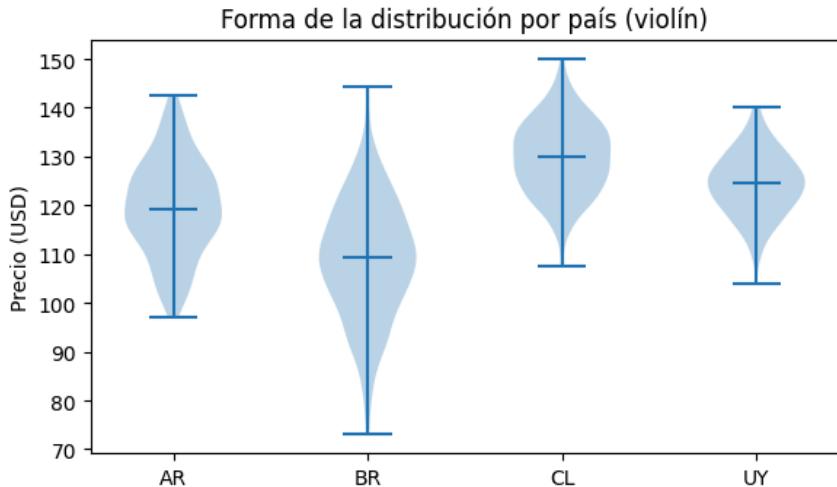
F. Boxplot + Violín (comparar dispersión entre grupos)

```
grupos = [df_precios.query('pais==@p')['precio'] for p in ['AR', 'BR', 'CL', 'UY']]  
  
plt.figure(figsize=(6,3.6))  
plt.boxplot(grupos, labels=['AR', 'BR', 'CL', 'UY'], showfliers=True)  
plt.title('Dispersión por país (mediana, IQR y outliers)')  
plt.ylabel('Precio (USD)'); plt.tight_layout()
```



```
plt.figure(figsize=(6,3.6))  
plt.violinplot(grupos, showmeans=False, showmedians=True)  
plt.xticks([1,2,3,4], ['AR', 'BR', 'CL', 'UY'])  
plt.title('Forma de la distribución por país (violín)')
```

```
plt.ylabel('Precio (USD)'); plt.tight_layout()
```



Regla: explicar lectura de boxplot/violín si la audiencia no lo conoce (Cap. 3).

G. Relación entre variables (dispersión + recta de tendencia)

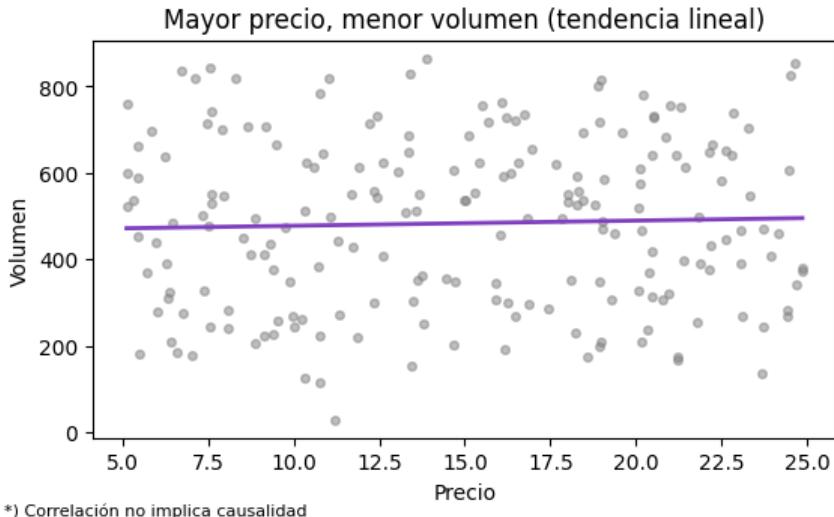
```
import numpy as np
x, y = df_scatter['precio'], df_scatter['volumen']
m, b = np.polyfit(x, y, 1)

plt.figure(figsize=(5.8,3.6))
plt.scatter(x, y, s=16, alpha=0.5, color='gray')
plt.plot([x.min(), x.max()], [m*x.min()+b,
m*x.max()+b], color='#7F3FBF', linewidth=2)
plt.title('Mayor precio, menor volumen (tendencia
```

```

lineal)')
plt.xlabel('Precio'); plt.ylabel('Volumen')
plt.figtext(.02,.02,'*) Correlación no implica
causalidad', fontsize=8)
plt.tight_layout()

```



*) Correlación no implica causalidad

Regla: declarar que correlación \neq causalidad. Añadir nota visible.

H. Mapa coroplético rápido (sin shapefiles) con Plotly

```

import plotly.express as px

df_mapa = pd.DataFrame({
    'iso3': ['BRA', 'ARG', 'CHL', 'URY', 'PRY', 'BOL'],
    'percapita': [95, 88, 110, 120, 70, 65]
}

```

```
})
fig = px.choropleth(df_mapa, locations='iso3',
color='percapita',
color_continuous_scale='Blues',
range_color=(50,130),
title='Consumo per cápita
(kg/hab) - 2024')
fig.update_layout(coloraxis_colorbar_title='kg/hab')
```

Consumo per cápita (kg/hab) - 2024



Regla: usar tasas/proportiones; evitar totales absolutos en coropléticos (Cap. 3 y 6).

I. Interactividad mínima (línea con range slider – Plotly)

```
df = df_mensual.copy()
fig = px.line(df, x='fecha', y='ventas',
              title='Ventas con control de periodo')
fig.update_xaxes(rangeslider_visible=True)
fig.update_traces(line=dict(width=3,
                             color='#7F3FBF'))
fig.show()
```

Ventas con control de periodo



Buenas prácticas: vista “sin interacción” ya responde algo; filtros consistentes y estado visible (Cap. 7).

J. Google Sheets (recetas rápidas)

Probá la versión en Google Sheets



Escaneá este QR para abrir una planilla con ejemplos listos para replicar. También podés acceder por este [link](#).

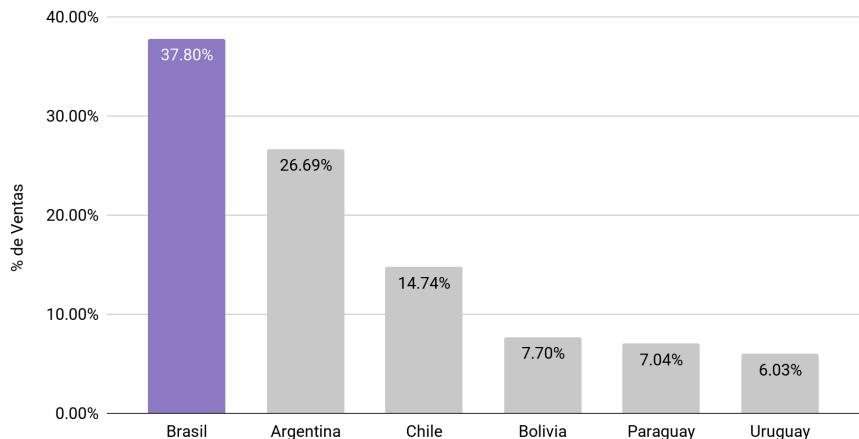
La planilla incluye una pestaña “**dataset**” con los datos base y una pestaña para cada ejemplo. Todos los ejercicios trabajan sobre la columna **Ventas de cemento (toneladas)**. Los datos son **sintéticos y solo con fines didácticos**: no representan valores reales.

J.1 Barras ordenadas con “título con propósito”

1. Crear la tabla dinámica con porcentajes de ventas por país en 2024.

2. Ordenar de forma descendente por porcentajes.
3. Insertar → Gráfico → Tipo “Barras”.
4. Personalizar → Series: color neutro.
5. Resaltar 1 categoría con otro color.
6. Agregar Título del gráfico: “Brasil concentra el 37.8% de las ventas (2024)”.
7. Verificar que el eje vertical inicia en 0.

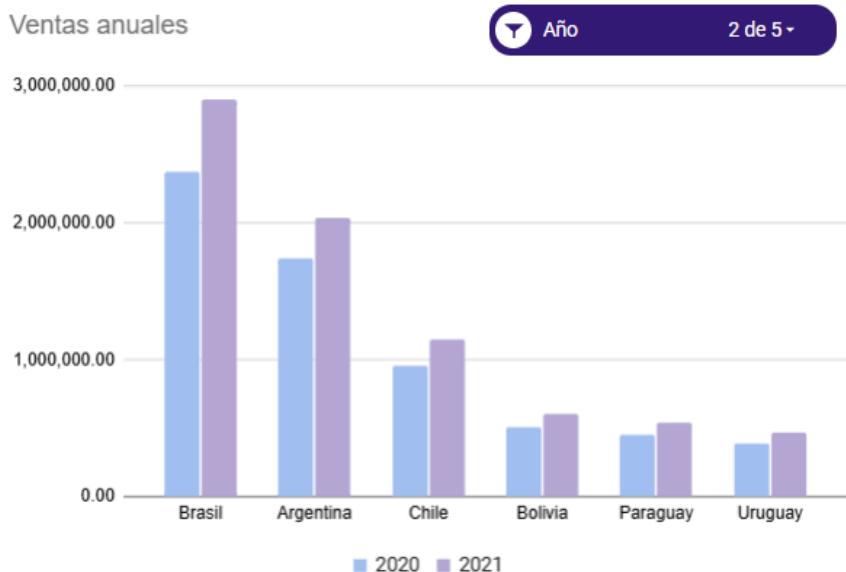
Brasil concentra el 37.8% de las ventas (2024)



J.2 Selector de periodo (filtro claro)

1. Crear la tabla dinámica de ventas anuales por país.
2. Agrupar por año.
3. Crear el gráfico de barras.

4. Datos → Agregar control de filtro.
5. Configurar por columna Año.



J.3 Heatmap matricial (paleta secuencial sobria)

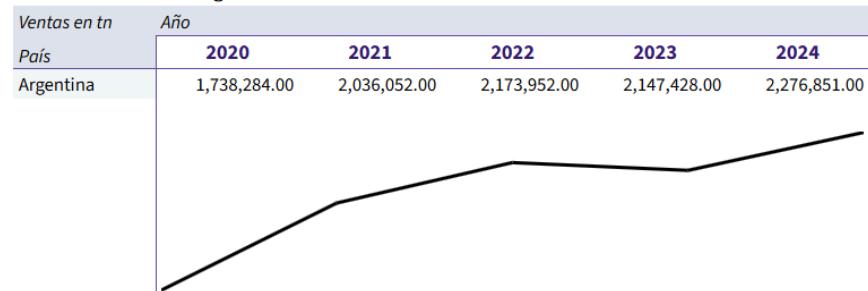
1. Crear una tabla dinámica con la matriz de ventas en tñ Mes × Año.
2. Aplicar escala de colores. Formato → Formato condicional → Escala de color: de #e8eaf6 (claro) a #2e389e (oscuro).
3. Mostrar leyenda textual visible (“Más oscuro = más tn vendidas”).

Ventas en tn	Año	2020	2021	2022	2023	2024
Mes						
ene	700,780.00	736,893.00	740,453.00	808,451.00	781,221.00	
feb	662,846.00	713,238.00	775,233.00	748,763.00	793,051.00	
mar	357,807.00	578,422.00	629,863.00	627,072.00	692,112.00	
abr	388,431.00	594,877.00	640,940.00	643,518.00	674,373.00	
may	377,902.00	602,231.00	642,739.00	639,692.00	642,707.00	
jun	337,642.00	499,233.00	495,835.00	561,002.00	524,159.00	
jul	362,773.00	475,540.00	524,269.00	560,473.00	547,651.00	
ago	424,395.00	605,800.00	642,769.00	652,158.00	641,568.00	
sep	681,099.00	701,452.00	757,067.00	800,895.00	839,554.00	
oct	690,581.00	735,764.00	791,580.00	734,410.00	796,617.00	
nov	694,899.00	702,538.00	738,730.00	777,324.00	817,644.00	
dic	722,859.00	731,563.00	779,900.00	763,036.00	780,976.00	
Más oscuro = más tn vendidas						

J.4 Sparkline (tendencia por fila)

```
=SPARKLINE(B4:F4, {"charttype","line";
"linewidth",2})
```

Ventas anuales en Argentina



J.5 Boxplot aproximado (cuartiles + “candle”)

Sheets no tiene boxplot nativo. Construir tabla con:

```
=CUARTIL(datos,1)
```

```
=CUARTIL(datos,3)
```

- Límites ($Q1 - 1.5 * IQR / Q3 + 1.5 * IQR$)

LIMITE MINIMO	Q1	Q3	LIMITE MAXIMO
132,005.63	176,655.00	206,421.25	251,070.63

- Usar gráfico de **velas** (candlestick) con esas cuatro series para simular el boxplot y **explicar** la lectura.

Distribución de ventas en Argentina (2024)



J.6 Accesibilidad (práctico)

- Contraste: texto \geq 12 pt; ejes \geq 10 pt.
- Paletas aptas daltónicos (no arcoíris).
- Evitar depender solo del color: añadir etiquetas o patrones.
- Añadir **texto alternativo**: clic derecho \rightarrow Alt text \rightarrow “Qué muestra / periodo / fuente / hallazgo / cautelas”.

K. Recordatorios finales

Plantillas de títulos con propósito

- “X concentra el Y% de ...”
- “La **tendencia** de X cambió a partir de **mes/año**”
- “La **brecha** entre X e Y se **amplió** en Z pts”
- “El **rango** (P25–P75) de X es **N**, con **outliers** en ...”
- “El **canal online** explica **62%** del total. Se recomienda ...”

Checklist ético-express

- ¿Este gráfico **informa o manipula**?
- ¿Podría sostener lo **contrario** cambiando solo la escala o el periodo?
- ¿Se aclaran **transformaciones** (per cápita, log,

suavizados)?

- ¿Hay **poblaciones afectadas** por una lectura errónea?
- ¿**Privacidad/anonimización** adecuadas?
- **Ejes** (barras desde 0; líneas con recorte justificado y señalado).
- **Fuente y fecha** visibles.

Notas rápidas de accesibilidad

- Paletas: Okabe–Ito / “Blues” secuenciales. Evitar arcoíris.
- Contraste mínimo (WCAG AA): ~4.5:1 en texto sobre gráfico.
- Tamaños: etiquetas ≥ 12 pt; ticks ≥ 10 pt; marcadores ≥ 6 px.
- No todo en mayúsculas.

Errores típicos y su corrección (en 1 línea)

- **Eje truncado en barras** → comenzar en 0 o justificar recorte.
- **Torta con >4 sectores** → pasar a barras ordenadas.
- **Coroplético con totales** → usar tasas/proporciones.
- **Arcoíris** → paleta secuencial/categórica sobria.
- **12 gráficos en 1 dashboard** → 3–5 vistas, cada una responde una pregunta.

PARA SEGUIR EN CONTACTO

Este libro fue escrito y distribuido de forma libre, con el deseo de compartir una mirada distinta sobre los datos y el análisis.

Si te resultó útil, te inspiró o te acompañó en alguna transformación profesional, podés ayudarme a seguir creando contenidos abiertos con una colaboración voluntaria.

✉ Alias MercadoPago: webchick73.mp

 LinkedIn: linkedin.com/in/regina-molares

 Kaggle: kaggle.com/dataregina

 Contacto directo: data.regina.cursos@gmail.com

Gracias por leer. Y sobre todo, por pensar.

Las únicas tortas que siempre funcionan son las de vainilla y chocolate, no las que pretenden ser herramientas de análisis.

Este libro es un manifiesto contra los malos hábitos en data-viz y una guía práctica para quienes quieren comunicar con datos de manera clara y honesta.

La dictadura de la torta desmonta los errores más comunes en visualización y propone un camino alternativo: gráficos con propósito, narrativas que guían la atención y principios de diseño basados en cómo realmente percibimos y recordamos la información.

No es un manual de herramientas: es un libro para aprender a pensar antes de graficar. Un recurso imprescindible para analistas, docentes, desarrolladores y cualquier persona que tenga que transformar datos en decisiones.

Sobre la autora

Regina N. Molares es analista de datos, autora y formadora con amplia experiencia en visualización, Business Intelligence y capacitación técnica de adultos. Su trabajo combina programación, análisis y pedagogía para lograr lo mismo que enseña: claridad conceptual, criterio analítico y comunicación efectiva.

