

3.5.2 VISUALIZACIÓN GRÁFICA DE DATOS

Introducción

Las **tablas** son conjuntos de datos ordenados siguiendo alguna disposición apropiada para facilitar su consulta

Las tablas utilizan las **dos dimensiones del plano** para **compactar y organizar** la información, y **responder** a diferentes consultas

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Ordenados por superficie, habitaciones, etc.

AVISOS DE PISOS EN VENTA

Ordenados por zonas

Ordenados por precios

■ **Chirivella.** Ojo al dato, chollazo, 3 dorm., observe. 2.400.000. Teléfono 3522693.
 ■ **Calle Brasil.** Muy amplio, tres dormitorios, terrazas, ascensor. 6.200.000 pesetas. 3521328.
 ■ **Baleares, avenida.** Fantástico precio, terrazas, tres dormitorios, garaje. 7.600.000. 3522693.
 ■ **Benimaclet.** Estrenar, mejorado, amplios, baños, vista mar, suyo. 11.990.000. 3942377.
 ■ **Bajo vivienda Peset Aleixandre.** Reformado, dos dormitorios, ocasión. 4.200.000 pesetas. 3942378.
 ■ **Ruzafa.** Completamente reformado, estupenda finca, 3 dormitorios, baños: Pesetas 10.800.000. 3521219.
 ■ **General Barroso.** Inmejorable, aljardinado, se enamorará, ascensor. Sólo pesetas 6.990.000. 3522693.
 ■ **Colegio Méndez.** Magnífica finca, cuatro dormitorios, baños, estupendo. 8.200.000. 3521505.
 ■ **P. Farnals.** Asómbrese, vistas playa, 3 dormitorios, baños. 6.700.000. 3942551.
 ■ **Múscio Ginés,** junto. Totalmente exterior, 4 dormitorios, oportunidad. 7.700.000 pesetas. 3521219.
 ■ **Escuela Idiomas,** junto. Reformado, 3 dormitorios, opción garaje. 7.700.000 pesetas. 3522693.
 ■ **Calle Alboraya.** Estupendo, gran salón, todo exterior, ascensor. 7.200.000. 3521505.
 ■ **Tabernes Blanques.** Más barato, 4 dormitorios, baño, terraza, chollo. Pesetas 10.800.000. 3942551.
 ■ **Pueblo de Músico.** Apartamento con terraza, trenar, muy luminoso, ascensor. 4.300.000. 3942551.
 ■ **Benimaclet.** Buen precio, tres dormitorios, baño, terraza. Sólo 5.200.000. 3522693.
 ■ **Alboraya, avenida.** Estupendo, gran salón, baño, garaje incluido. 4.800.000. 3521328.
 ■ **Alboraya, población.** Sensacional, fantástico precio, 3 dormitorios, perfecto. 3.990.000. 3522693.
 ■ **Cardenal Benlloch.** Increíble, todo reformado, primeras calidades, compruébelo. Pesetas 5.400.000. 3942377.
 ■ **Ruzafa.** Buena ocasión. chaffán. cuatro

■ **1.950.000. Plaza del Pilar.** 60 m., 2 hab., baño, ext., buen estado.
 ■ **2.500.000. Tres Cruces.** 70 m., 2 hab., baño, ext., a mejorar.
 ■ **2.800.000. San Miguel de los Reyes.** 60 metros, 2 habitaciones, baño, terraza. 70 m., 3 hab., baño, exterior, con terraza.
 ■ **2.900.000. Matarana.** 90 m., 4 habitaciones, baño, terraza, bit, baño, terraza.
 ■ **3.000.000. Uruguay.** 90 m., 3 hab., baño, terraza, bit, baño, terraza.
 ■ **3.500.000. La Lonja.** 90 m., 4 habitaciones, a mejorar.
 ■ **3.500.000. La Torre.** 90 m., 3 hab., baño, terraza, perfecto.
 ■ **3.700.000. S. Marcial.** 90 m., 3 hab., baño, terraza, buenas condiciones.
 ■ **3.700.000. Peridista de Patrocinio.** 70 metros, 3 habitaciones, baño, terraza, a mejorar.
 ■ **3.700.000. S. Juan Bosco.** 95 m., 3 habitaciones, baño, luminoso, reformado.
 ■ **3.700.000. Benicàssim.** 80 m., 3 hab., baño, a modernizar cocina.
 ■ **3.750.000. Chirivella,** pueblo. 70 m., 3 habitaciones, baño, exterior, de origen.
 ■ **4.900.000. Mislata,** pueblo. 60 m., 2 habitaciones, baño, exterior, reformado.
 ■ **4.950.000. Luis Ollag.** 70 m., 3 hab., baño, exterior, de origen.
 ■ **5.450.000. Penedre.** Bajo precio, 70 m., 3 hab., baño, exterior, con terraza.
 ■ **5.500.000. Junto Barón de Cárcer.** Piso de 90 m., 4 hab., baño, exterior, a mejorar.
 ■ **5.500.000. San Vicente Mártir.** 72 m., 3 habitaciones, aseo, con ascensor.
 ■ **5.700.000. Avda. Cld.** 90 m., 3 hab. aseo, exterior, a mejorar.
 ■ **5.800.000. Periódista Gil Sumbiela.** 110 m., 4 habitaciones, baño, reformado.
 ■ **5.990.000. Avda. Cld.** 82 m., 3 habitaciones, baño, todo exterior, a mejorar.
 ■ **6.000.000. San Vicente.** 80 m., 3 habitaciones, baño, exterior, a mejorar cocina y baño.
 ■ **6.500.000. Archiduque Carlos.** Buena ocasión. 100 metros, 4 habitaciones, baño, exterior, buen piso. Ocasión.

Ordenados por precios

| PISOS OCASIÓN | | | | | |
|---------------------------------|-----|------|-------|-------------|-----------|
| Dirección | m² | Hab. | Baños | Otros | Precio |
| Z. Jesús, plaza Petralix | 80 | 2 | 1 | Todo refor. | 6.750.000 |
| Z. G. Agullar, C/ Esc. Frechina | 90 | 3 | 1 | Todo ext. | 7.000.000 |
| C/ Dr. Tomás Sala | 101 | 3 | 1 | Trastero | 6.500.000 |
| Avda. Pérez Galdós | 85 | 3 | 1 | Reformado | 6.500.000 |
| Facultades, C/ Campamor | 80 | 1 | 1 | Muebles | 4.900.000 |
| Avda. Primado Relg | 85 | 2 | 1 | Todo refor. | 4.500.000 |
| Z. Gaspar Agullar (estrenar) | 70 | 2 | 2 | Con garaje | 8.700.000 |
| Z. Avda. Cld. Pl. Alquería Nova | 114 | 4 | 2 | Garaje op. | 8.900.000 |
| Z. Montecivleta, C/ Luis Ollag | 110 | 4 | 2 | | 8.800.000 |

| PISOS EN VENTA HASTA 8 MILLONES | | | | | |
|-----------------------------------|-----|------|-------|---------------|-----------|
| Dirección | m² | Hab. | Baños | Otros | Precio |
| Z. Mallilla, Juan Ramón Jiménez | 107 | 2 | 2 | Garaje | 8.000.000 |
| Carrera Mallilla | 106 | 4 | 2 | Garaje op. | 7.400.000 |
| Z. Fla. S. Luis, Angel de Villena | 106 | 3 | 1 | Todo ext. | 5.500.000 |
| Z. Ruzafa, C/ Buenos Aires | 100 | 4 | 1 | Asc., refor. | 7.500.000 |
| C/ Juan Bla. Marco | 90 | 3 | 2 | Suelo parquet | 7.800.000 |
| Z. Av. Puerto, C/ Fuencaliente | 90 | 3 | 1 | Garaje op. | 7.500.000 |
| Avda. de Francia | 70 | 3 | 1 | | 5.200.000 |
| Baño viv. Torrefiel, P. Cabanes | 85 | 3 | 1 | Con patio | 5.900.000 |
| Z. Torrefiel, C/ Pintor Jacomart | 82 | 3 | 1 | | 3.900.000 |

| PISOS EN VENTA DESDE 8 HASTA 13 MILLONES | | | | | |
|--|-----|------|-------|-----------|------------|
| Dirección | m² | Hab. | Baños | Otros | Precio |
| Z. Avda. Primado Relg | 120 | 3 | 2 | | 10.400.000 |
| Z. Torrefiel, Camino Moncada | 130 | 4 | 2 | Garaje | 11.000.000 |
| Z. facultades, Pla. Barbalet Moret | 102 | 1 | 1 | Ocasión | 8.100.000 |
| Z. Guillem Castro, C/ Cuenca | 112 | 3 | 2 | | 13.000.000 |
| Z. torres Quart, C/ Murillo | 75 | 2 | 1 | Estrenar | 10.500.000 |
| Ruzafa, mercado, Estrenar | 100 | 3 | 2 | Chaffán | 14.700.000 |
| Z. Ruzafa, C/ Dr. Serrano | 90 | 2 | 2 | Todo ext. | 11.000.000 |
| C/ Matías Perelló | 150 | 4 | 2 | Ocasión | 13.000.000 |
| C/ Filipinas | 92 | 4 | 2 | Chaffán | 10.000.000 |

| PISOS EN VENTA DESDE 13 HASTA 20 MILLONES | | | | | |
|---|-----|------|-------|------------|------------|
| Dirección | m² | Hab. | Baños | Otros | Precio |
| R. Valencia, Reina D.ª Germana | 100 | 3 | 2 | | 16.000.000 |
| Z. casco antiguo, C/ Maldonado | 142 | 4 | 2 | Todo ext. | 15.000.000 |
| Viveros, C/ Alvaro de Bazán | 125 | 4 | 2 | Ocasión | 17.500.000 |
| C/ Bechler | 150 | 4 | 2 | Todo ext. | 19.000.000 |
| Avda. Aragón (ocasión) | 117 | 3 | 2 | | 17.500.000 |
| Facultades, C/ Sempis | 105 | 4 | 2 | | 15.500.000 |
| C/ Músico Ginés | 128 | 4 | 2 | Garaje op. | 18.800.000 |
| Z. R. Valencia, C/ Matías Perelló | 155 | 4 | 2 | Garaje op. | 19.500.000 |
| G. V. Germanas | 100 | 3 | 2 | | 14.000.000 |

| ÁTICOS | | | | | |
|----------------------------------|-----|------|-------|------------|------------|
| Dirección | m² | Hab. | Baños | Otros | Precio |
| Ático dúplex con terraza 135 m² | 200 | 5 | 3 | 2 garajes | Informese |
| Z. Alameda, Avda. Balsares | 150 | 4 | 2 | Garaje op. | 31.500.000 |
| Avda. Constitución (finca nueva) | 80 | 3 | 1 | Garaje op. | 14.000.000 |
| Centro, C/ Cirilo Amorós (ático) | 180 | 5 | 2 | 2 terrazas | 32.000.000 |
| Ayuntamiento, Periódista Azzali | 290 | 5 | 2 | Garaje op. | Informese |
| C. Luz Casanova (ático dúplex) | 190 | 4 | 3 | Garaje op. | 26.500.000 |

Introducción

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

El objetivo de una tabla es la visualización completa y precisa de cada elemento de información de un conjunto

Nivel elemental de detalle

No obstante, los **datos elementales** de las tablas pueden complementarse con **datos globales** calculados:

La información de **detalle** se representa en tablas



La información **global** se calcula a partir de las tablas

| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
| 10.00 | 9.80 | 4.00 | 8.00 | 10.00 | 7.46 | 9.50 | 6.00 |
| 7.50 | 7.50 | 5.00 | 5.10 | 7.00 | 5.75 | 9.50 | 2.00 |
| 15.50 | 10.50 | 5.75 | 3.90 | 12.50 | 13.00 | 9.50 | 7.50 |
| 9.00 | 10.25 | 7.00 | 3.70 | 9.00 | 7.11 | 14.90 | 11.25 |
| 10.20 | 4.10 | 8.00 | 4.90 | 11.00 | 7.81 | 9.50 | 10.50 |
| 13.00 | 6.00 | 9.00 | 6.00 | 15.00 | 8.00 | 9.50 | 5.00 |
| 6.00 | 3.25 | 10.00 | 8.00 | 5.50 | 4.75 | 1.10 | 3.75 |
| 3.25 | 2.00 | 12.25 | 10.60 | 4.00 | 4.50 | 9.50 | 14.00 |
| 12.00 | 11.00 | 14.00 | 13.25 | 12.00 | 8.15 | 9.50 | 3.50 |
| 5.50 | 8.10 | 17.00 | 9.00 | 6.00 | 6.00 | 9.50 | 9.00 |

Al organizar los datos en tablas se facilita la consulta de cualquier dato particular

$N=10$

Media aritmética de las X = 9,20

Media aritmética de las Y = 7,25

Ecuación de la línea de regresión:

$$Y = 0,52 X + 2.5$$

Se usan múltiples tipos de métricas para obtener información global de los conjuntos de datos

Las métricas estadísticas son las más frecuentes

Introducción

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Un simple ejemplo ilustra que los análisis numéricos **no** muestran las mismas relaciones globales que las representaciones gráficas:

Los cuatro grupos de datos tienen las **mismas** variables numéricas



Las relaciones de orden, proporcionalidad y vecindad, son muy **distintas**

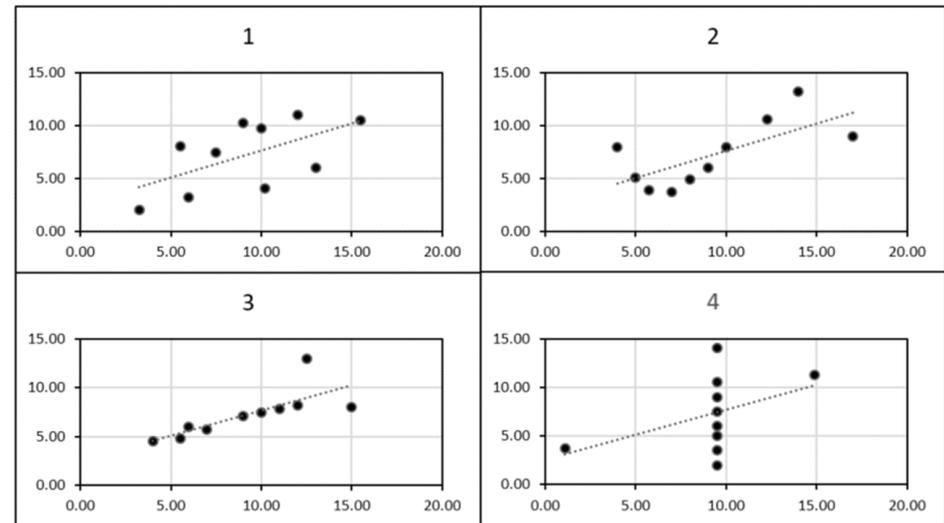
N=10

Media aritmética de las X =9,20

Media aritmética de las Y =7,25

Ecuación de la línea de regresión:

$$Y = 0,52 X + 2.5$$



Basado en E.R. Tufte. The visual display of quantitative information. Ed Graphics Press, 1983

Por tanto, las gráficas y las tablas permiten análisis complementarios de la información

Introducción

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Las gráficas son figuras basadas en sistemas de signos que muestran datos

El objetivo de las gráficas es **responder interrogaciones** aprovechando relaciones de semejanza, orden y/o proporción

Las gráficas aprovechan las variables semánticas de la imagen para convertir información en imágenes de manera efectiva

| VARIABLES DE LA IMAGEN | | | VARIABLES DIFERENCIALES | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Posición | Tamaño | Valor | Color | Forma | Textura | Orientación |

La información mostrada en las gráficas sirve para **contestar consultas globales** sobre los datos

Las variables visuales destacan los niveles intermedios y globales de la información



Más detalles sobre semántica gráfica en 3.5.1

Tipos

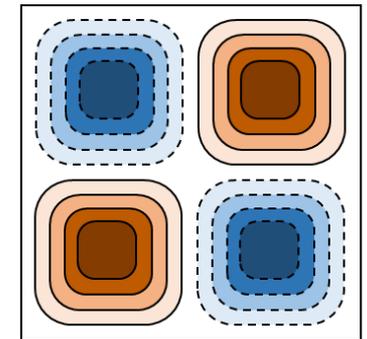
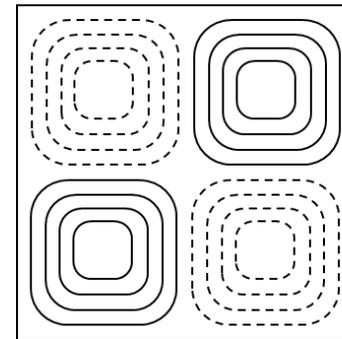
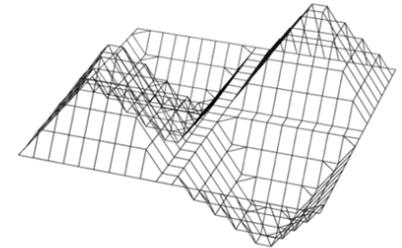
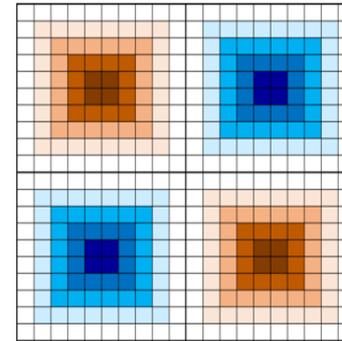
Hay diferentes tipos de gráficas, adaptados a distintos propósitos

La misma información se puede representar mediante diferentes visualizaciones gráficas...

...pero ciertas representaciones son más **eficaces** que otras...

Requieren menos tiempo de observación

...por lo que deben aplicarse los fundamentos de la **semántica gráfica** para elegir la apropiada



Tipos

Cada tipo de visualización gráfica de datos ha evolucionado en respuesta a diferentes necesidades o funciones:

| Tipo | Funciones | Solución principal | Soluciones particulares o alternativas | |
|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| <i>CORRELACIÓN</i> | Evolución o tendencia | Curvas | Gráfico de puntos, Gráfico de áreas, Gráfico Polar, Gráfico Radar |  |
| | Acumulación | Barras o columnas | Gráfico de barras, Diagrama Gantt |  |
| | Proporción o partes | Tarta | Diagrama Sankey |  |
| <i>RED</i> | Organización | Organigrama (grafo no dirigido) | Gráfico Molecular, Dendograma, Árbol |  |
| | Flujo | Diagrama de flujo (grafo dirigido) | Flujo algorítmico, Diagrama Gantt |  |
| | Etapas o partes | Diagrama de bloques (grafo dirigido) | Diagrama funcional, Diagrama de procesos |  |
| <i>MAPA</i> | Topográfico (describir el terreno) | Genérico (Proyección Anafiláctica) | Proyección Robinson |  |
| | | Localización (Proyección Conforme) | Mercator, Lambert, Stereográfico |  |
| | | Distancia (Proyección equidistante) | Acimutal |  |
| | | Superficie (Proyección equivalente) | Cilíndrica Igual Área |  |
| | Temático (vincular datos al terreno) | Correlación | Mapa de geografía humana, Mapa geológico |  |
| | Red | Mapa de conectividad, Mapa de flujo | | |

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Tipos: correlaciones

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

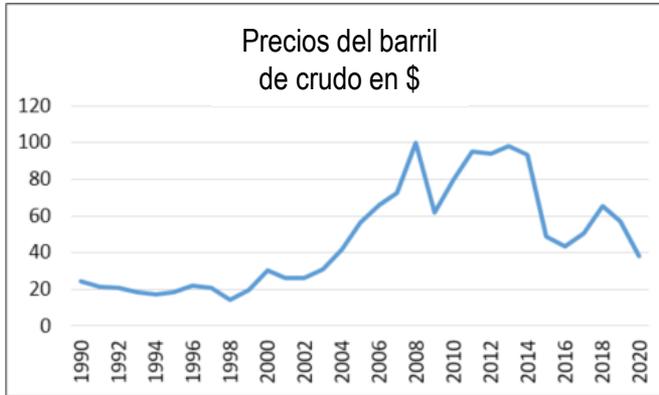
Dimensiones

Engaños

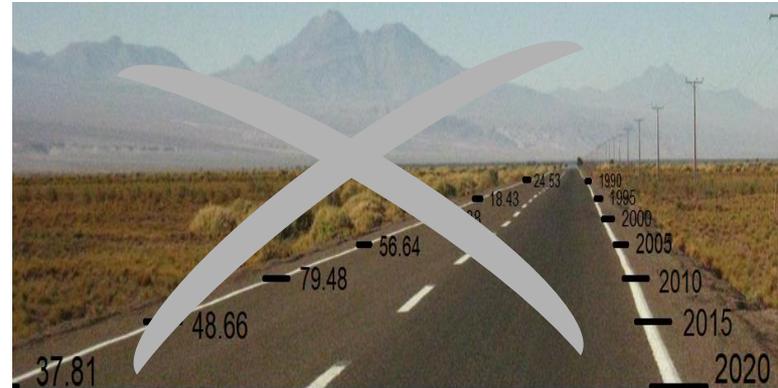
Calidad

Conclusiones

Las **curvas** (o polilíneas) aprovechan las pendientes para mostrar variación de una cantidad a lo largo del tiempo



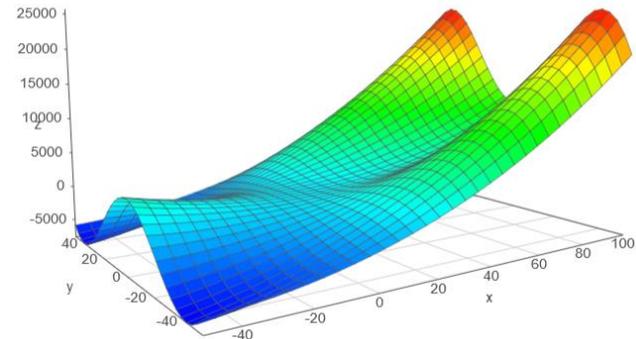
La **pendiente de la curva** transmite información sobre evolución



Los efectos visuales innecesarios pueden enmascarar la evolución

El gráfico de superficies considera la variación simultánea de dos cantidades

El efecto de la perspectiva puede enmascarar las pendientes



Tipos: correlaciones

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Dimensiones

Engaños

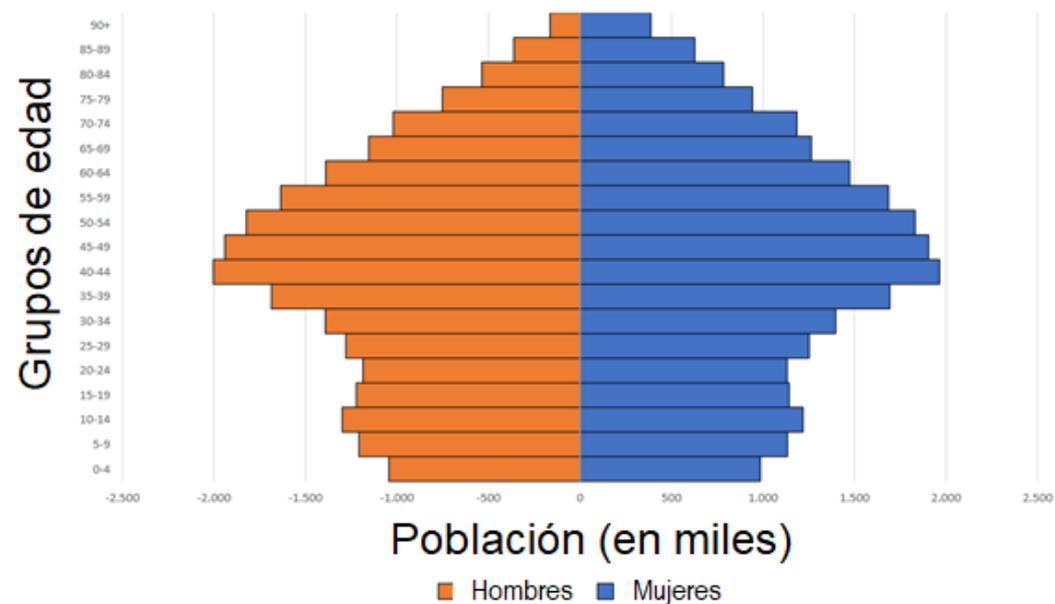
Calidad

Conclusiones

Los gráficos de **barras** aprovechan las tallas de las figuras para comparar acumulaciones:

- ✓ Muestran cada acumulación asimilada a la **longitud de una barra o columna**
- ✓ La comparación visual de las barras o columnas permite cotejar las diferentes acumulaciones

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN



Eje ejemplo muestra dos gráficos de barras contrapuestos, para permitir la comparación entre la distribución de hombres y mujeres de una población por grupos de edad

Tipos: correlaciones

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Dimensiones

Engaños

Calidad

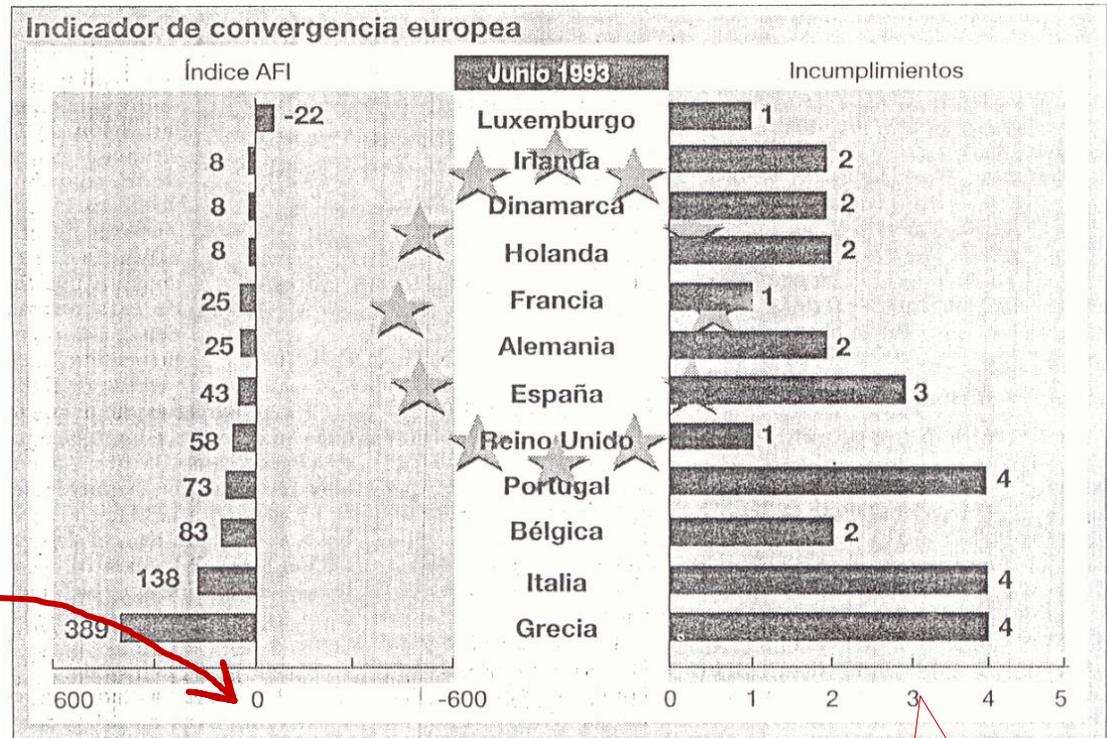
Conclusiones



Los gráficos de barras no muestran ni los valores totales ni las evoluciones:

✓ No muestran la cantidad total

✓ Pueden mostrar un valor de referencia



No se muestra el total de 28 incumplimientos

Tipos: correlaciones

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Dimensiones

Engaños

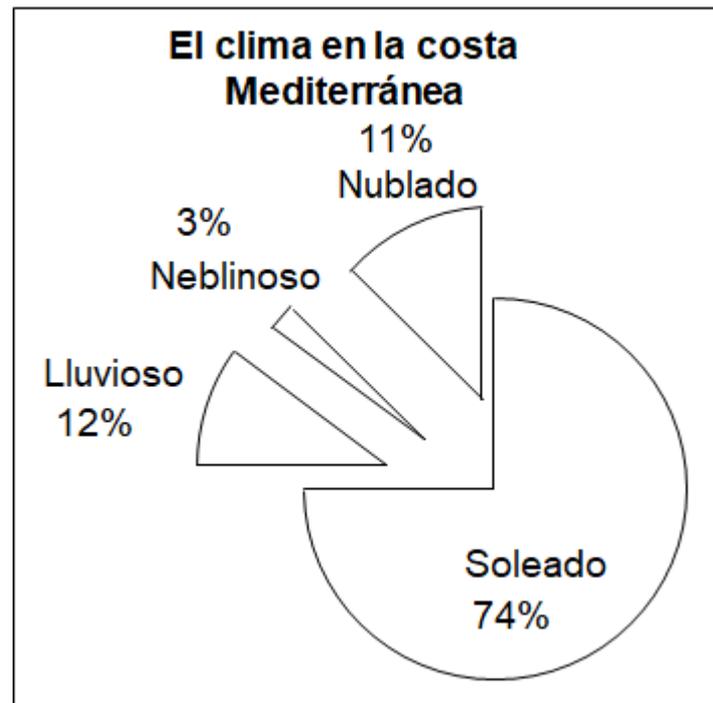
Calidad

Conclusiones

Los gráficos de **porciones** comparan las proporciones de las áreas de las diferentes partes en las que se trocea una figura:

- ✓ Dividen una superficie en **porciones** proporcionales a cada una de las cantidades a comparar
- ✓ La forma más habitual es la circular, con porciones en forma de sector circular

Aunque hay estudios que muestran que los humanos no percibimos como uniformes las variaciones uniformes de las áreas de las circunferencias



Tipos: correlaciones

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Dimensiones

Engaños

Calidad

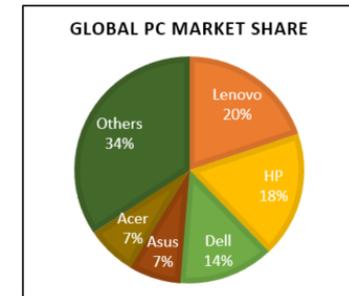
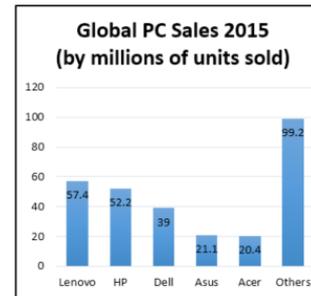
Conclusiones



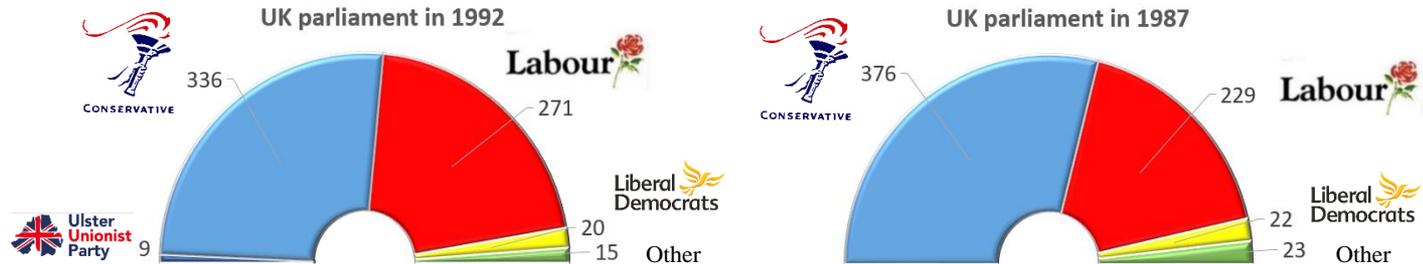
Se critican los gráficos de porciones porque:

- ✓ Las porciones pequeñas son difíciles de ver
- ✓ Solo permiten comparar pocas variables

Los gráficos de barras pueden reemplazar a los de proporciones cuando hay muchas porciones y/o porciones muy pequeñas



- ✓ No pueden mostrar la evolución



En el ejemplo, se usan dos gráficos de porciones para mostrar cómo se distribuyeron los escaños en cada elección

¿Aumenta o disminuye el número de delegados conservadores?

La información visual **no** permite responder a esta pregunta, se requiere un análisis de la información textual incrustada en las imágenes (336 asientos < 376 asientos)

Nótese que la diferencia en el número total de asientos (650 en 1987, y 651 en 1992) también pasa desapercibida en los gráficos

Tipos: correlaciones

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Dimensiones

Engaños

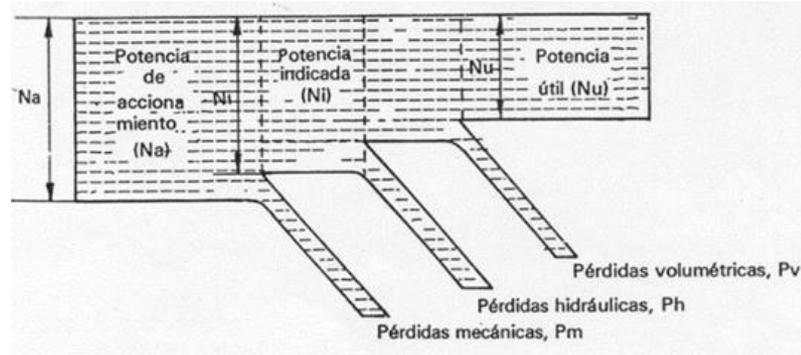
Calidad

Conclusiones

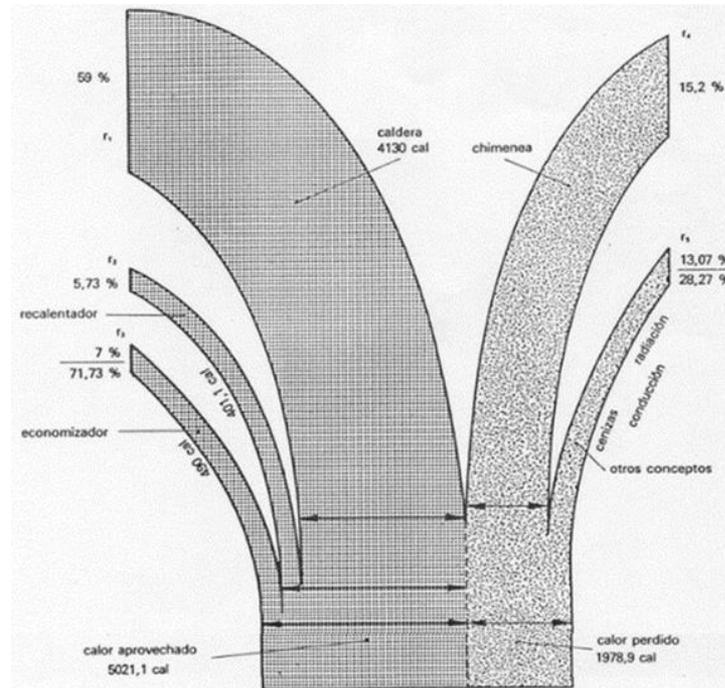


La variante de **diagramas Sankey** de los gráficos de proporciones muestra los orígenes o destinos de las porciones:

✓ La anchura de cada porción muestra las proporciones



✓ Las trayectorias de las diferentes porciones muestran flujos, secuencias o derivaciones



Tipos: redes

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Dimensiones

Engaños

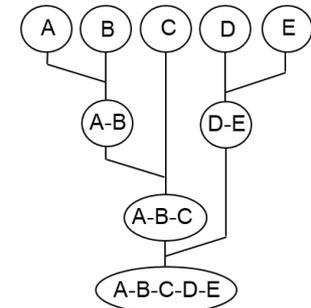
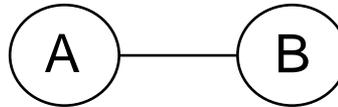
Calidad

Conclusiones

Un **grafo** es una representación abstracta de las conexiones entre diferentes entidades

$$G = (v, a) \begin{cases} v = (A, B) \\ a = (\{A, B\}) \end{cases}$$

Una **red** es una representación gráfica de un grafo, donde las entidades se representan mediante **símbolos**, y sus relaciones mediante **líneas** que los conectan

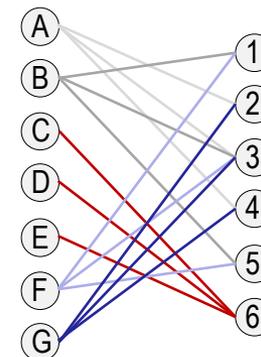
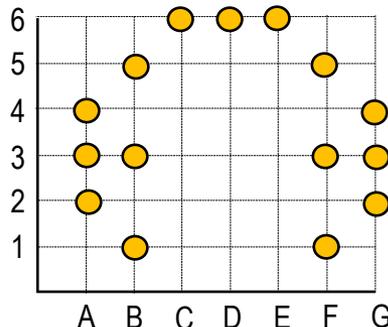


Las redes y las correlaciones **no** son intercambiables:

Las correlaciones muestran comparaciones y/o patrones de comportamiento mutuo



Las redes muestran interacciones entre componentes



Tipos: redes

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Dimensiones

Engaños

Calidad

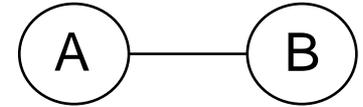
Conclusiones

Atendiendo al **comportamiento local** de cada relación, hay dos tipos principales de grafos, y, por lo tanto, de redes:

✓ Grafos **no** dirigidos

Aquellos en los que las relaciones son bidireccionales entre las entidades que conectan

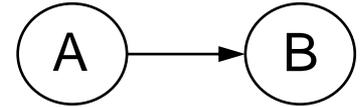
Hermanan dos entidades



✓ Grafos dirigidos

Aquellos en los que las relaciones son unidireccionales entre las entidades que conectan

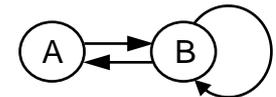
Establecen una relación padre-hijo



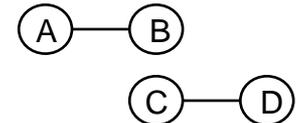
Aunque estrictamente, los grafos solo permiten una relación entre dos entidades, alternativamente, se distingue entre:

✓ Grafos simples Aquellos que no permiten más que una relación entre dos entidades

✓ Multigrafos Aquellos que permiten relaciones múltiples



✓ Subgrafos Aquellos que permiten partes no relacionadas



Tipos: redes

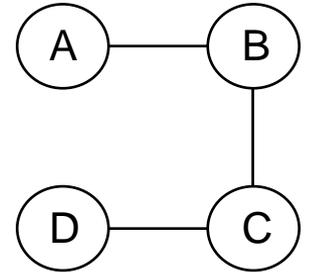
Atendiendo al **comportamiento global** de todo el conjunto de relaciones, se distingue entre:

- √ Grafos acíclicos Aquellos en los que **no** se puede volver al nodo de partida sin repetir conexión

No tienen caminos cerrados

Un **camino** es una secuencia de relaciones que conectan indirectamente dos entidades, a través de otras entidades intermedias

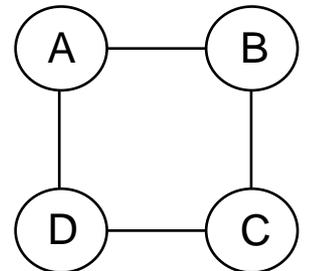
Una **ruta** es un camino sin repetición de nodos



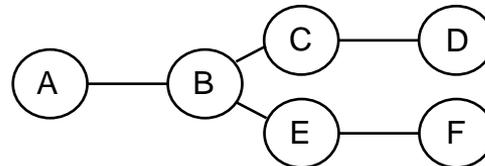
- √ Grafos cíclicos Aquellos en los que se puede volver al nodo de partida sin repetir conexión

Tienen caminos cerrados

Un **ciclo** es un camino cerrado, que conecta una entidad consigo misma



Un **árbol** es un grafo simple que no contiene ciclos



Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Tipos: redes

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

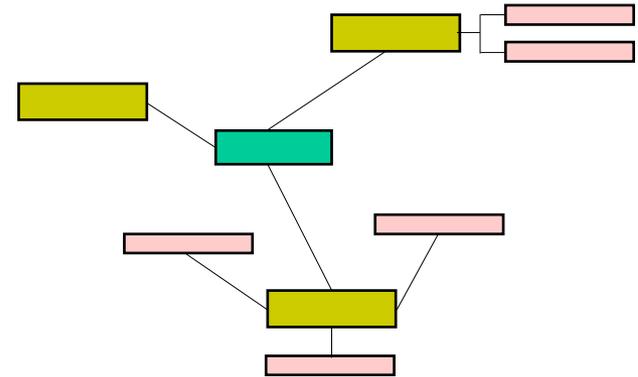
Dimensiones

Engaños

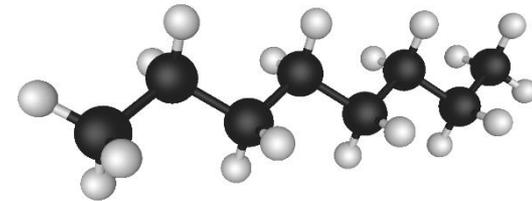
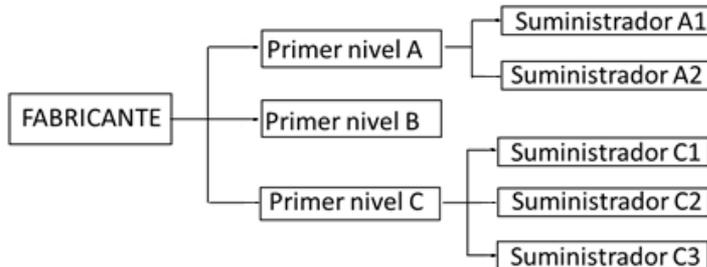
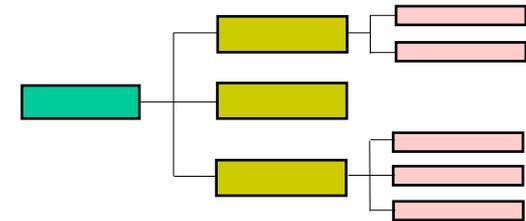
Calidad

Conclusiones

Las redes de tipo **grafo no dirigido** muestran **organigramas** de las relaciones mutuas (interacciones) entre entidades



La organización espacial de los símbolos de la red puede favorecer la transmisión de una ubicación espacial o una jerarquía de lo que los símbolos representan



Tipos: redes

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

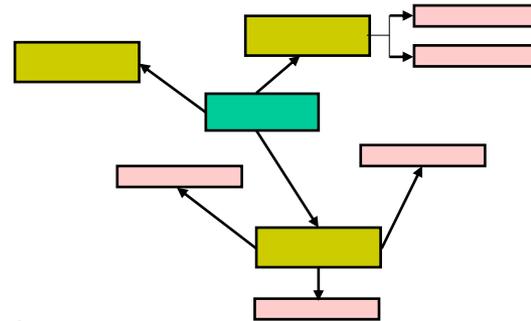
Dimensiones

Engaños

Calidad

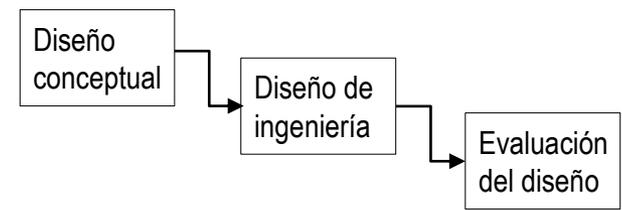
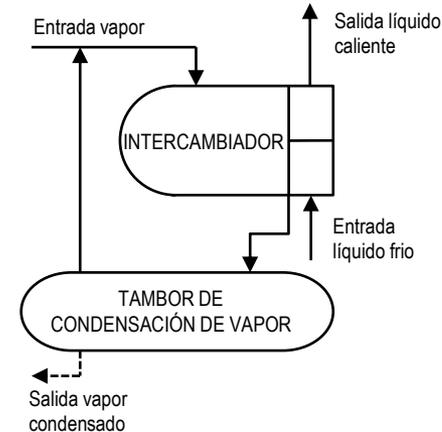
Conclusiones

Las redes de tipo **grafo dirigido** muestran **flujos** entre entidades



La norma UNE-EN-ISO-10628-2015 distingue entre:

- ✓ Diagramas **de flujo**, cuando los símbolos representan equipos y las líneas representan flujo de productos físicos
- ✓ Diagramas **de bloques** (etapas o partes), cuando los símbolos son marcos rectangulares que representan conceptos mediante anotaciones, y las líneas los relacionan mediante flujos de información



Los mapas conceptuales son un tipo particular de diagramas de bloques

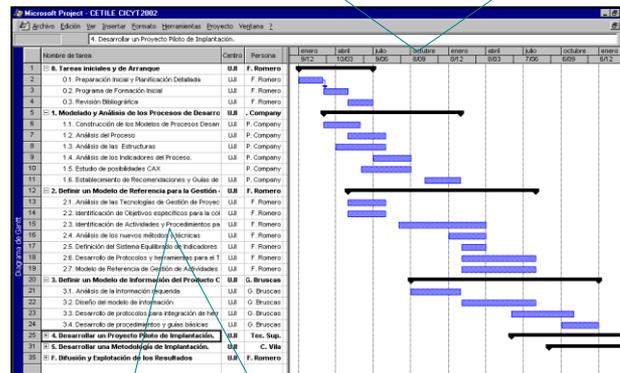
Tipos: redes

El orden (temporal, jerárquico, etc.), de los componentes del diagrama de flujo puede venir determinado por la propia naturaleza de las relaciones:

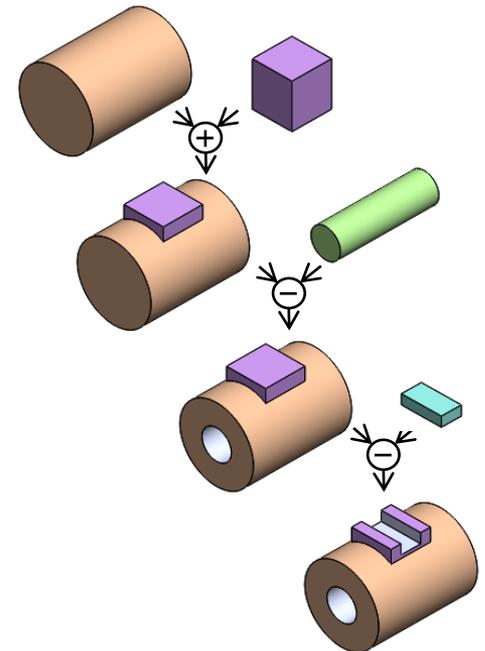
Se pueden usar las dimensiones del plano (convenientemente anotadas)

Se pueden usar flechas (complementadas con anotaciones)

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| enero | abril | julio | octubre | enero | abril | julio |
| 9/12 | 10/03 | 9/06 | 8/09 | 8/12 | 8/03 | 7/06 |



| Nombre de tarea | Centro | Persona |
|---|--------|------------|
| 1 0. Tareas iniciales y de Arranque | UJI | F. Romero |
| 2 0.1. Preparación Inicial y Planificación Detallada | UJI | F. Romero |
| 3 0.2. Programa de Formación Inicial | UJI | F. Romero |
| 4 0.3. Revisión Bibliográfica | UJI | F. Romero |
| 5 1. Modelado y Análisis de los Procesos de Desarrollo | UJI | . Company |
| 6 1.1. Construcción de los Modelos de Procesos Desarrollo | UJI | P. Company |
| 7 1.2. Análisis del Proceso | UJI | P. Company |



Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Tipos: redes



Los organigramas y diagramas de flujo se pueden enriquecer utilizando diferentes variables semánticas:

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Dimensiones

Engaños

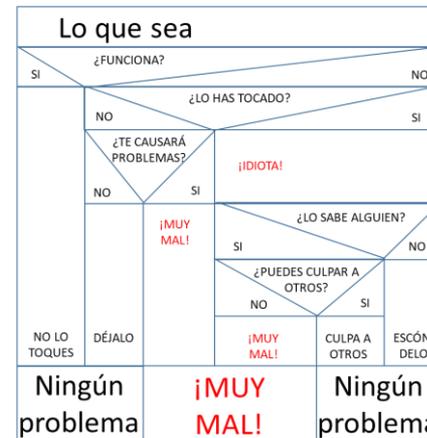
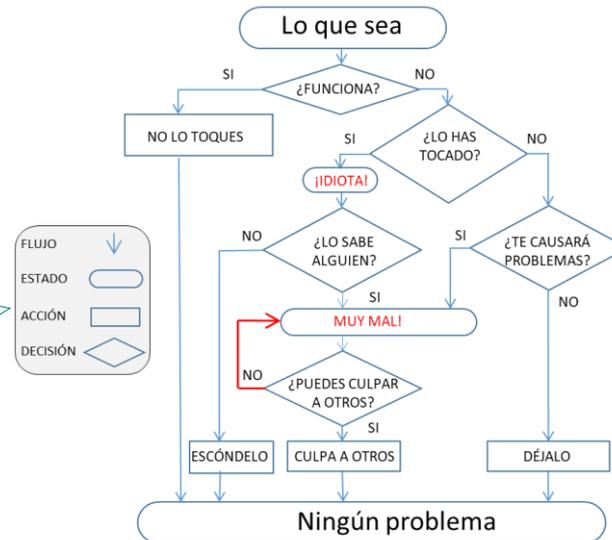
Calidad

Conclusiones

✓ Por ejemplo, se pueden usar distintas cajas para diferenciar procesos en un diagrama:

Los símbolos empleados se deben explicar mediante un cuadro leyenda

Alternativamente, se debe indicar la norma que se ha seguido para elaborarlos



Tipos: redes

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones



En ciertos ámbitos, existen normativas detalladas sobre los símbolos a emplear en los diagramas:

ISO 710 Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections

ISO 1219 Fluid power systems and components – Graphic symbols and circuit diagrams

ISO 3511 Process measurement control functions and instrumentation – Symbolic representation

ISO 3952 Kinematic diagrams – Graphical symbols

ISO 4067 Technical drawings - Installations

ISO 5807 Information processing – Documentation symbols and conventions for data, program and system flowcharts, program network charts and system resource charts

ISO 10303-11:2004 Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 11: Description methods: The EXPRESS language reference manual



Ver lección 1.10.1 para más detalles de los diagramas EXPRESS-G

Tipos: mapas

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Los mapas son un tipo especial de red donde domina la representación de las características geométricas de una superficie o volumen

Tales como los mapas estelares

Dimensiones

Engaños

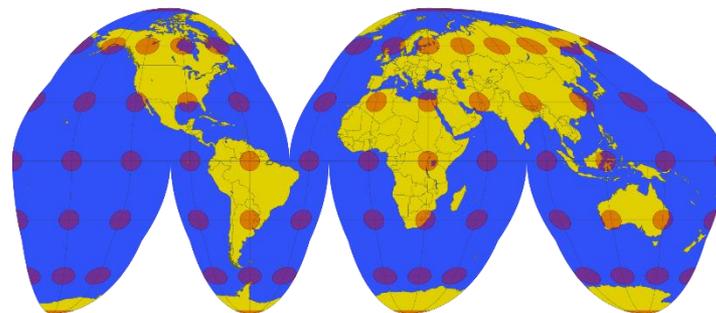
Calidad

Conclusiones

Todos los mapas distorsionan la geometría, pero lo hacen de diferentes formas:

✓ Es imposible obtener un mapa global completamente preciso

✓ Las **indicatrices de Tissot** son formas circulares distribuidas por igual en la superficie de la Tierra que, cuando se proyectan en un mapa, parecen variar su tamaño y / o forma, por lo que sirven para mostrar las distorsiones



Proyección homolosena de Goode

✓ El problema de la distorsión no es crítico para los mapas locales, ya que la región que representan es similar a un parche plano y las distorsiones introducidas por la proyección son insignificantes

Tipos: mapas

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

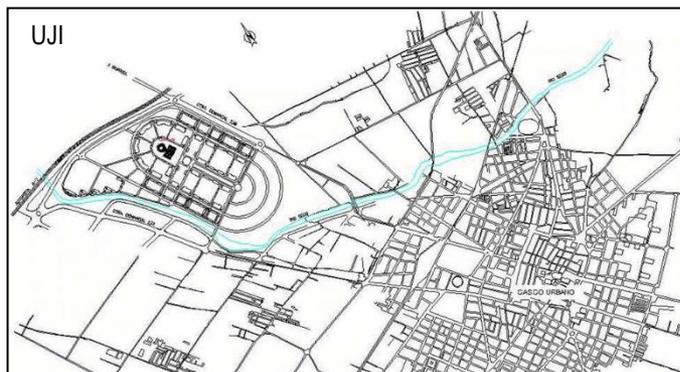
Dimensiones

Engaños

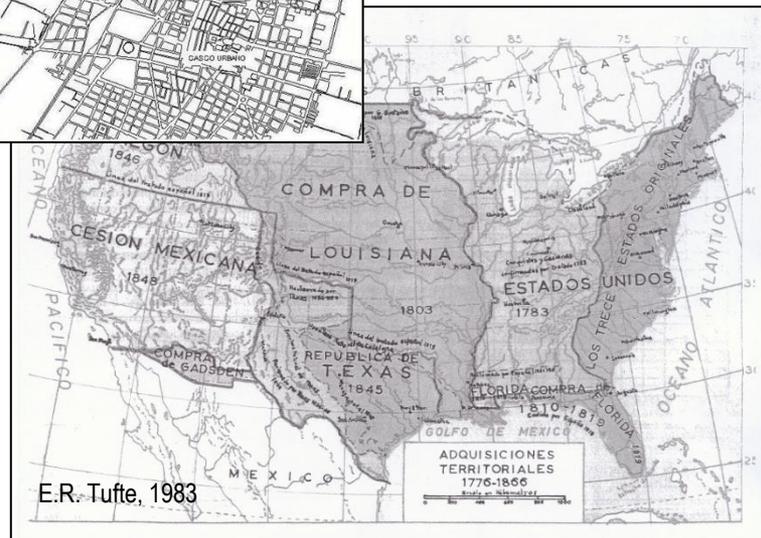
Calidad

Conclusiones

Los **mapas topográficos** muestran la relación geográfica de diferentes elementos

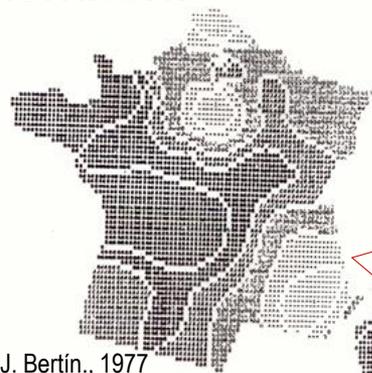


En los **mapas temáticos**, una información vinculada al terreno se ilustra superpuesta con el mapa

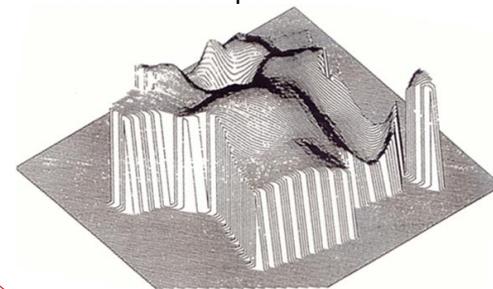


Las **distorsiones geométricas** en los mapas pueden afectar a la información que transmiten:

- ✓ En el ejemplo, se muestra la distribución de un fenómeno (producción agrícola) sobre un territorio
- ✓ En el ejemplo, se comparan visualmente las *áreas y vecindades*



Los efectos visuales de perspectiva pueden enmascarar la comparación de áreas



Tipos: mapas

Los mapas temáticos pueden vincular datos al terreno por superposición de otros gráficos:

- ✓ Por ejemplo, una mezcla de mapa y gráfico de porciones muestra la merma de un ejército en marcha causada por los accidentes geográficos

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

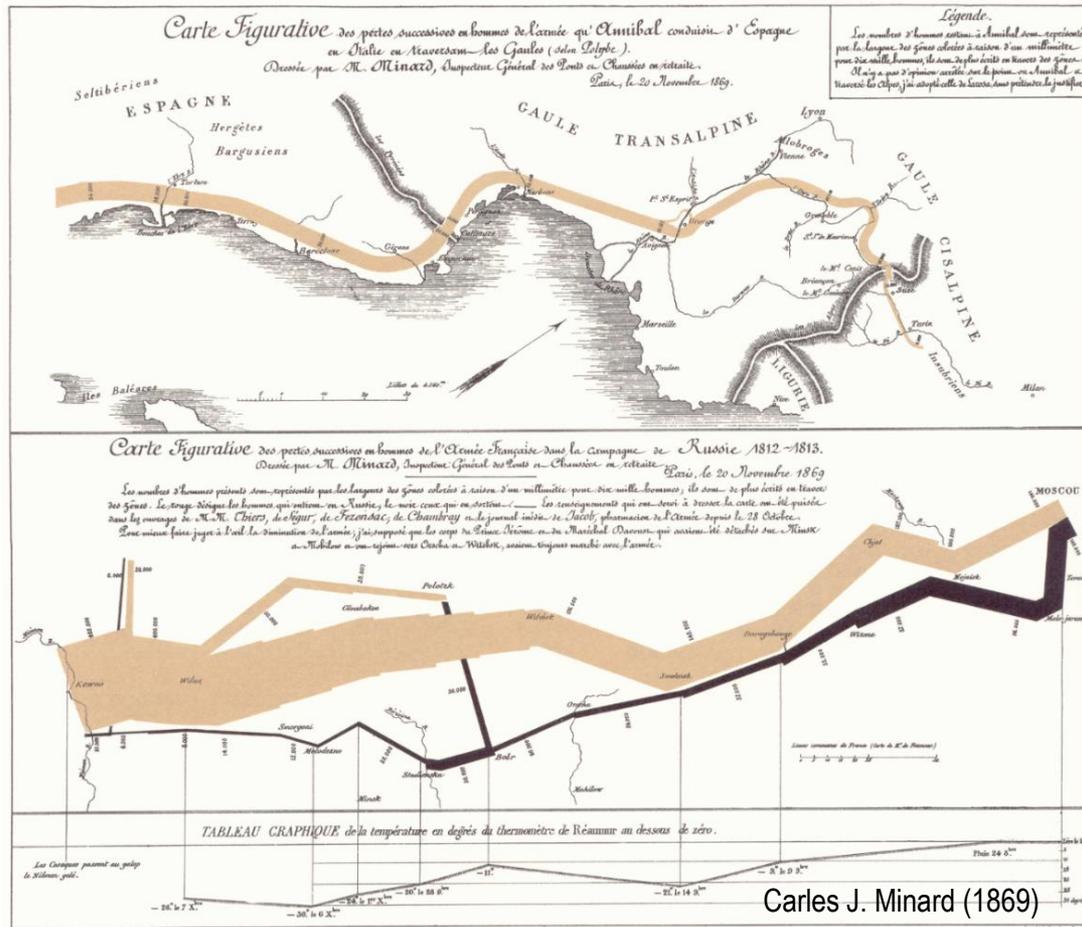
Mapas

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones



Charles J. Minard (1869)

Tipos: mapas

Introducción

Tipos

Correlaciones

Redes

Mapas

Dimensiones

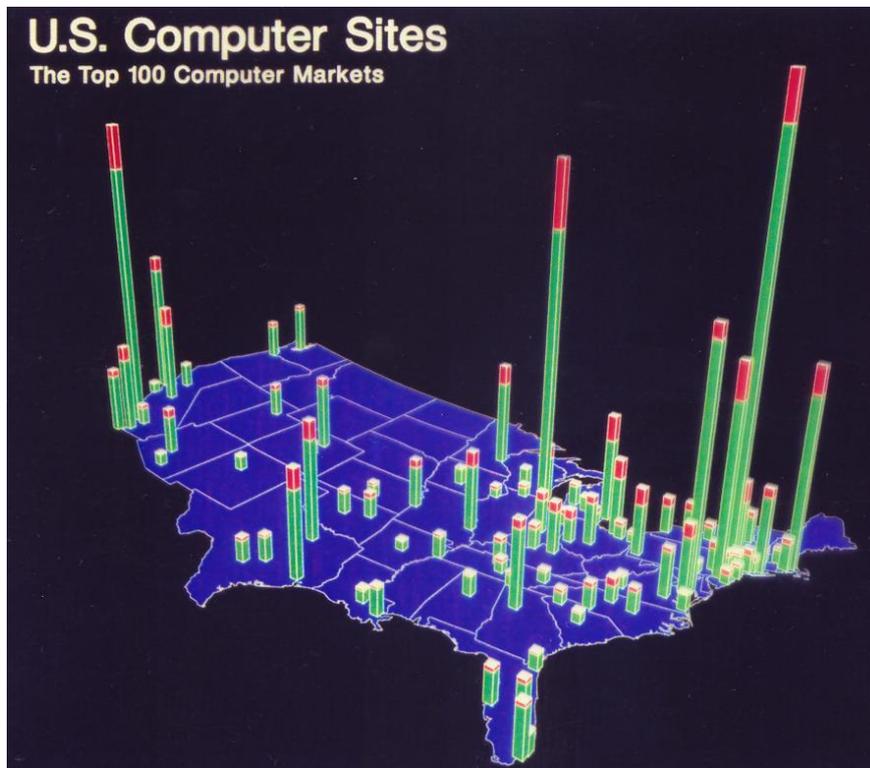
Engaños

Calidad

Conclusiones

- ✓ Una mezcla de gráfico de barras y mapa vincula la correlación de datos con la geografía:

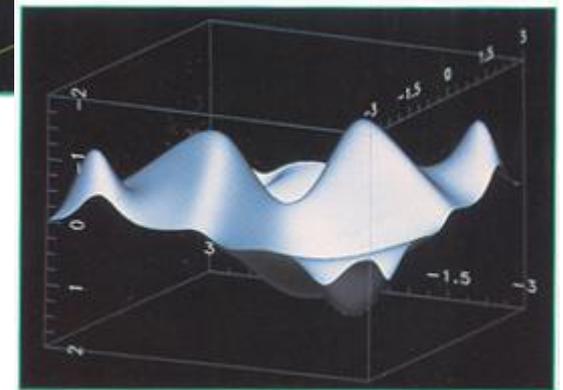
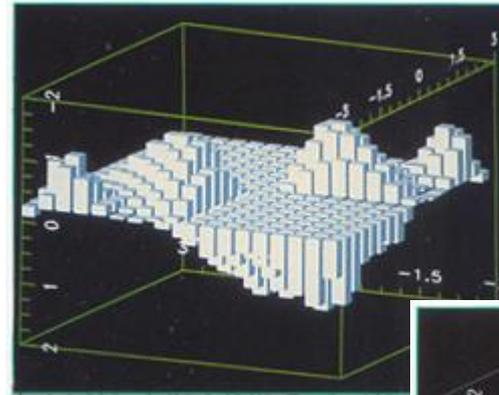
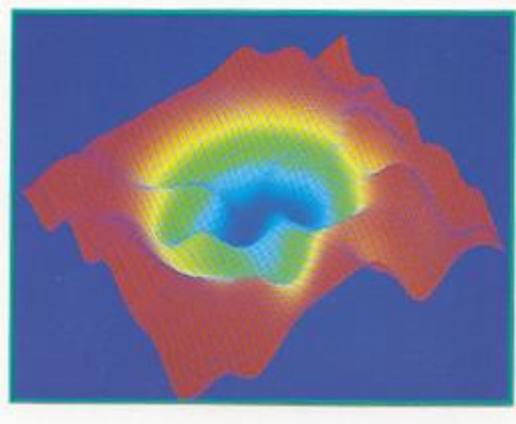
- ✓ Se correlacionan mediante barras los datos de venta de ordenadores
- ✓ Se vincula la venta de ordenadores con la geografía del país



Dimensiones

El número de grupos de datos que pueden comparar los gráficos de correlación está restringido por las dos dimensiones del plano...

...aunque puede extenderse, con dificultad, a las tres dimensiones de las imágenes proyectadas

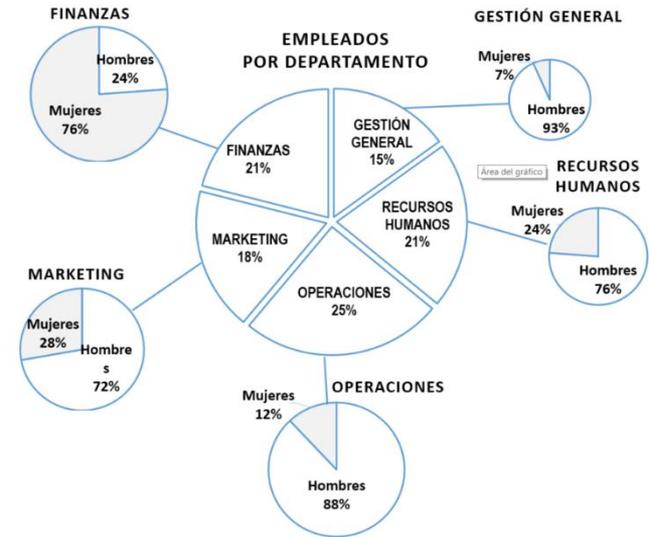


Dimensiones

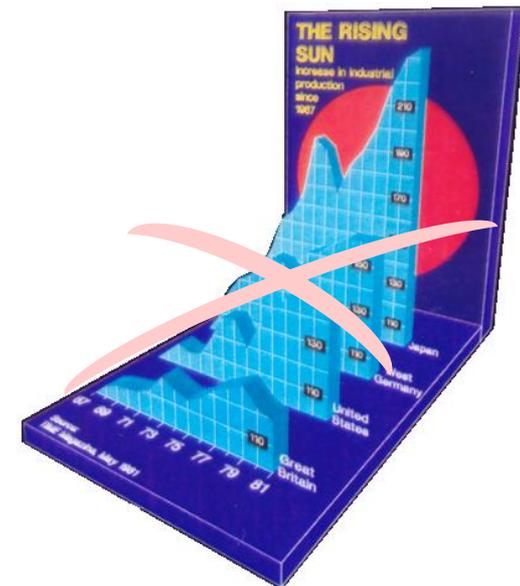
Las dificultades para extender las dimensiones se ilustran con algunos ejemplos:

- ✓ Agrupar diversos gráficos en un gráfico combinado suele producir gráficos costosos de interpretar

Gráficos “para leer”



- ✓ Utilizar representaciones no neutras para separar las gráficas altera su contenido:
 - ✓ Utilizar imágenes en perspectiva falsea las relaciones de semejanza, orden o proporción
 - ✓ Recurrir a la profundidad como variable de separación para que no se obstruyan mutuamente las gráficas, provoca que las pendientes difícilmente se puedan comparar
 - ✓ Poner las gráficas más pequeñas delante, altera la secuencia temporal



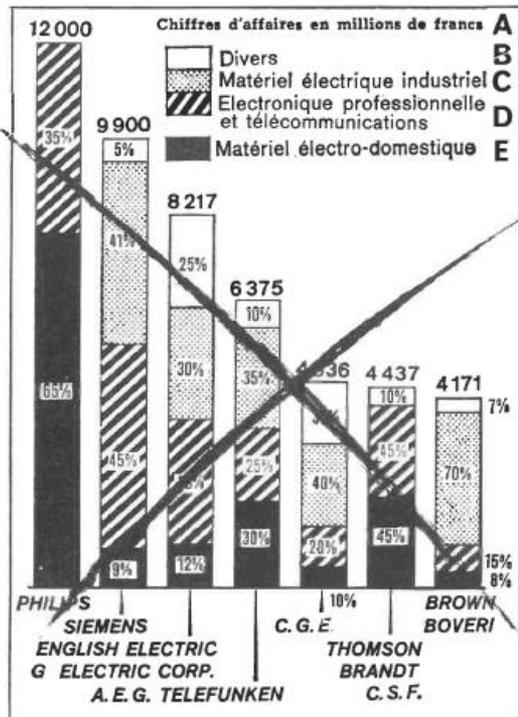
Dimensiones

En general, es mejor **descomponer** la información en diferentes gráficos de menos dimensiones

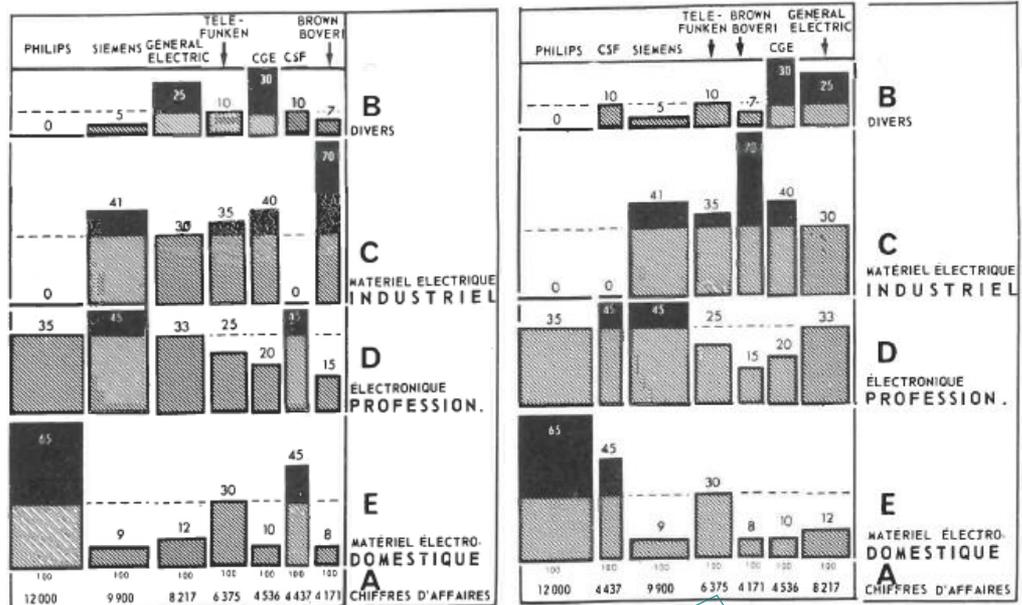
~~Pocos gráficos con muchas dimensiones superpuestas~~



Muchos gráficos con pocas dimensiones cada uno



J. Bertin, 1977



Descomponer también permite reordenar, lo que facilita comparaciones

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

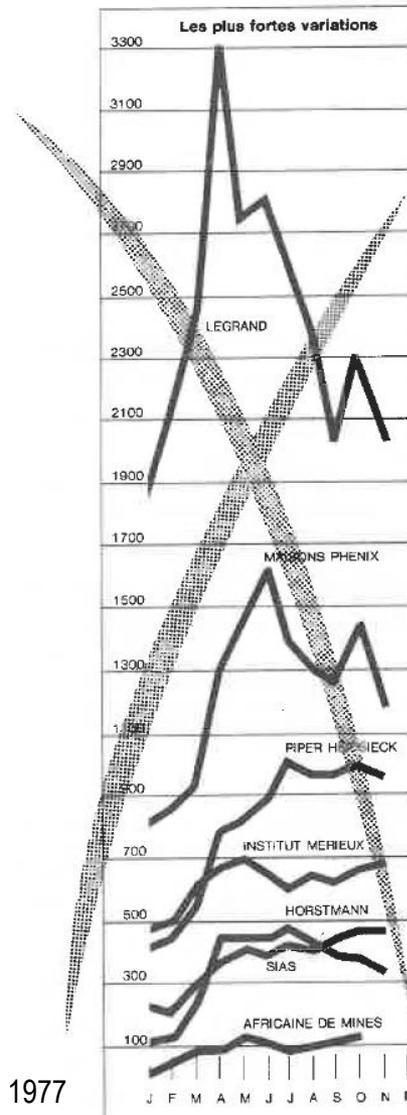
Calidad

Conclusiones

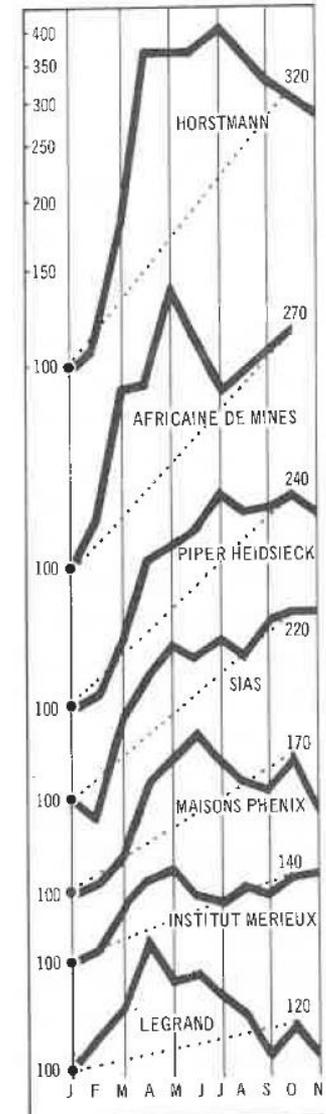
Dimensiones

Además, al comparar diferentes gráficos hay que elegir una misma **escala**:

- √ Mostrar valores absolutos de diferentes acciones no permite comparar su evolución
- √ Normalizar cada gráfico ayuda a resolver las distorsiones



J. Bertin, 1977



Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Dimensiones

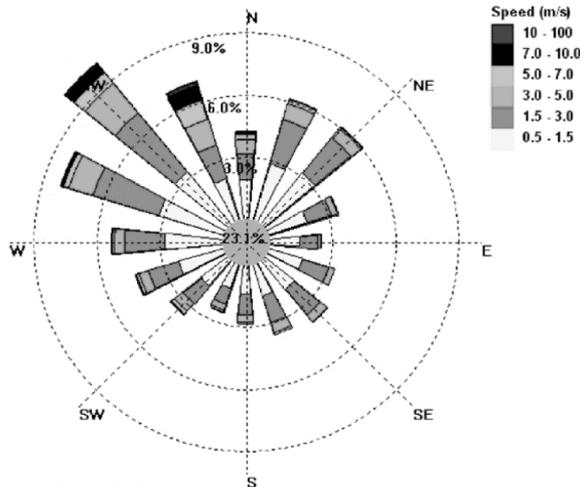
Aumentar el número de ejes tiene limitaciones...

...porque los ejes de datos deben ser neutros, o relacionados con la naturaleza de los datos:

Los **gráficos radar** son apropiados para comparar acumulaciones direccionales...

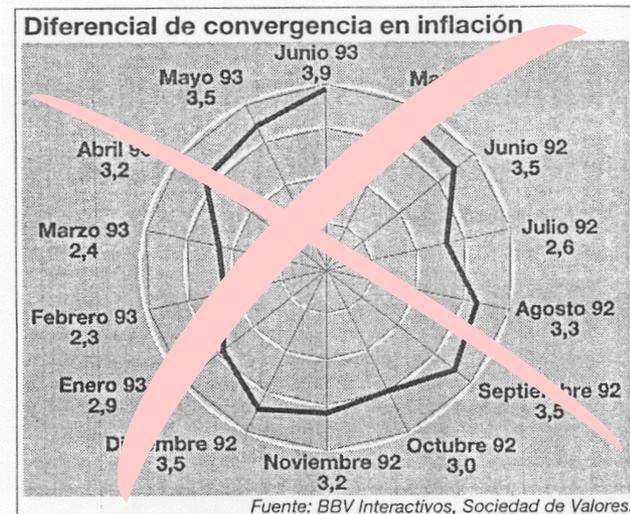
...pero son incorrectos cuando se emplean para comparar evoluciones, porque **distorsionan las pendientes**

Vientos dominantes en invierno en Castelló



Invierno (2003-2011)

Quereda J., Montón E., Mollà B. (2012)
Normales climáticas en el observatorio de la Universitat Jaume I (2003-2011)
Millars: espai i història, Vol.35, pp.9-23



Fuente: BBV Interactivos, Sociedad de Valores.

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Dimensiones

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

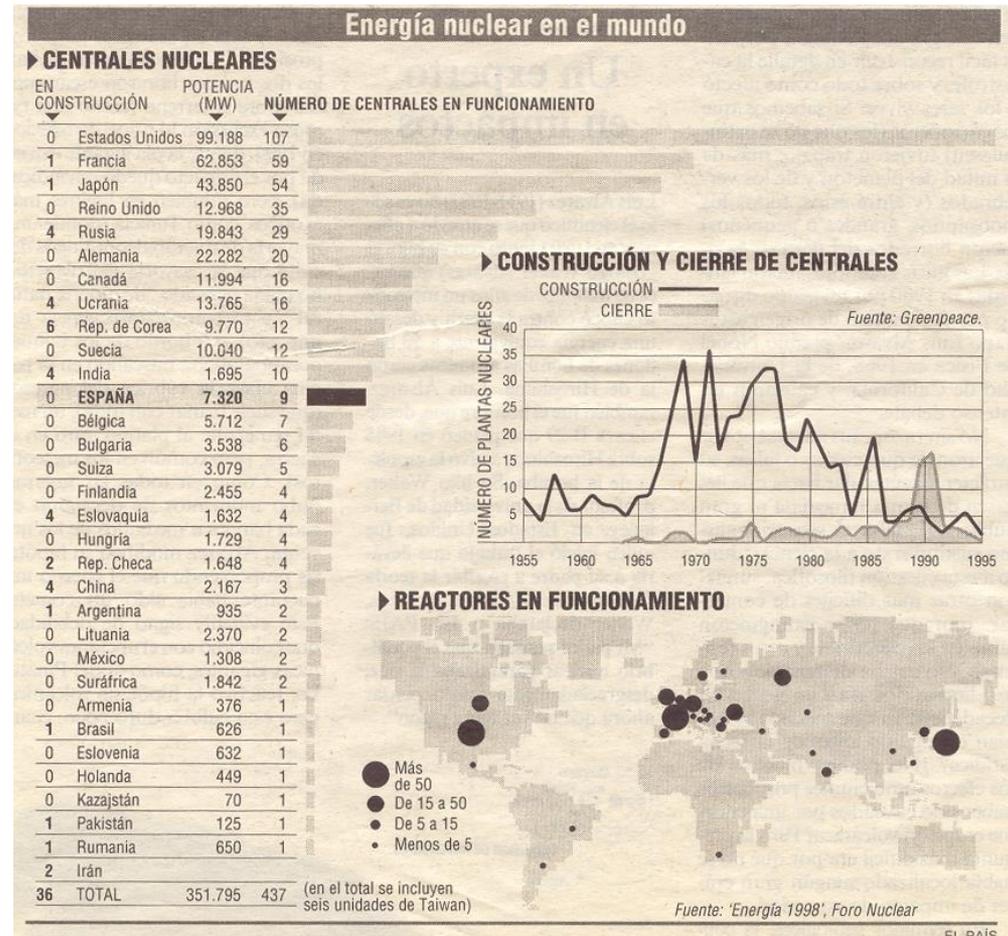
Calidad

Conclusiones

Se pueden combinar diferentes gráficos para facilitar las comparaciones

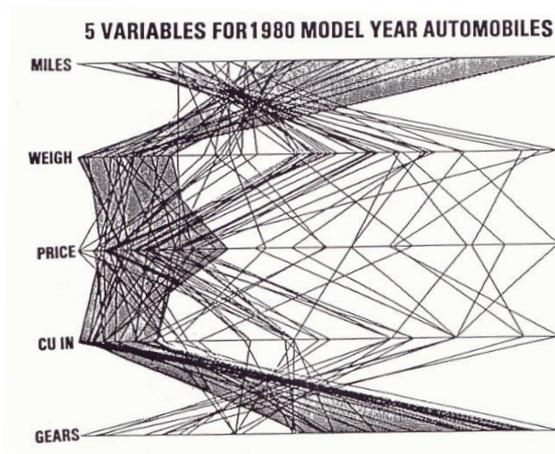
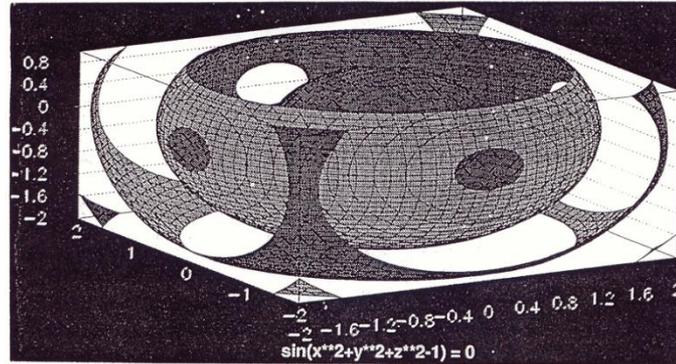
Pero hay que cumplir dos condiciones:

- ✓ Cada gráfico debe ser autocontenido (debe poder leerse independientemente)
- ✓ Las relaciones entre los diferentes gráficos deben hacerse visibles con claridad

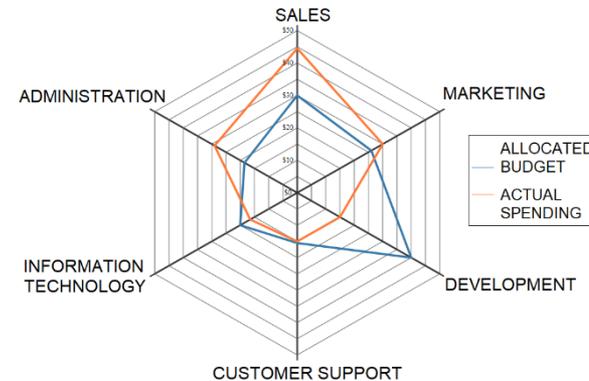


Dimensiones

En algunos ámbitos, se utilizan gráficos “n-dimensionales” específicos, que han probado su utilidad



Comparativa de desviaciones de reparto de presupuesto



Es recomendable usar los gráficos que sean habituales en cada campo, pero sin extrapolarlos a otros ámbitos

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Engaños

Usar incorrectamente la visualización gráfica de información conduce a engaños en su interpretación

Los engaños pueden provenir de dos causas:

1 Fallos en los **datos**

Ante todo, se debe disponer de **buenos datos**, que tengan fundamento y puedan usarse

2 Fallos en la **visualización** de los datos

Utilizar visualizaciones incorrectas conduce a elaborar **gráficos engañosos**, incluso a partir de datos correctos

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Engaños

El siguiente cuestionario es una técnica simple, pero eficiente, para reconocer **datos engañosos**:

Huff D. How To Lie With Statistics.
Norton Company, 1954

1 ¿Quién lo dice?

→ La reputación/solvencia de la fuente de los datos ayuda a determinar su valor

Es más fiable un pluviómetro profesional que uno casero

2 ¿Cómo lo sabe?

→ Hay que analizar los procedimientos seguidos para obtener la información, para saber si puede estar sesgada o incompleta

3 ¿Qué falta?

→ Descubrir la ausencia de parte de la información que debería haberse incluido es un síntoma de datos perdidos/falseados

4 ¿Alguien cambió de tema?

→ Las discordancias entre los datos de entrada y las conclusiones son un indicio de análisis sesgado

5 ¿Tiene sentido?

→ Si los datos llevan a conclusiones sin sentido, hay que reevaluar el procedimiento de obtención de los datos, antes de aceptar una posible conclusión rompedora

En resumen, los datos deben ser:

- ✓ válidos (obtenidos con rigor, de una fuente solvente)
- ✓ completos (sin filtros)
- ✓ consistentes (sin distorsiones)

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Engaños

Hay otras cuatro preguntas que ayudan a detectar **visualizaciones engañosas**:

- 1 ¿**Todos** los datos recopilados están incluidos en la visualización?
- 2 ¿Los datos y el propósito (interrogación) están adecuadamente **identificados** en la visualización?
- 3 ¿El **tipo** de visualización es compatible con la interrogación?
- 4 ¿Los datos se muestran de **forma neutra**?

Una visualización es **neutra** si no transmite (voluntaria o involuntariamente) relaciones distintas a las que se pretende evaluar

Para lograrlo, la visualización debe estar de acuerdo con todas las reglas semánticas y perceptuales que gobiernan la sintaxis de los gráficos racionales

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Engaños

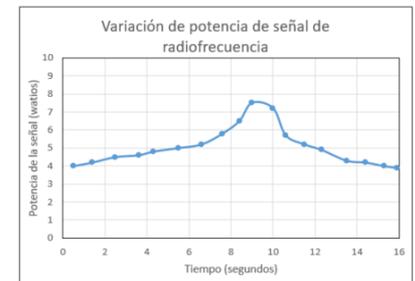
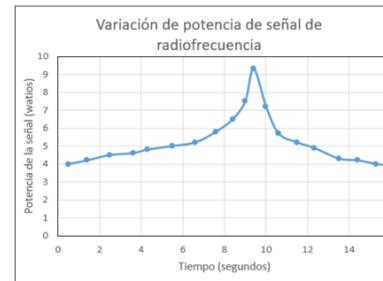
1 Los gráficos deben mostrar **todos** los datos:

✓ No hay que simplificar los datos:

✓ Es la percepción del cerebro humano la que debe encontrar las relaciones entre los datos

✓ Un gráfico con datos simplificados ya está filtrado, y puede contener una distorsión que induzca una conclusión incorrecta

Filtrar un dato hace que se pierda el pico de potencia (que parece tener un 20% menos de potencia)



✓ Deben mostrarse los datos completos, incluyendo su contexto

Por ejemplo, no se pueden estudiar las oscilaciones diarias de un fenómeno mostrando nada más la evolución de un día

✓ Los datos deben ser homogéneos, para que la búsqueda de relaciones entre ellos no quede distorsionada

Por ejemplo, no se puede analizar la evolución del poder adquisitivo mostrando la evolución de los salarios sin tener en cuenta la inflación

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

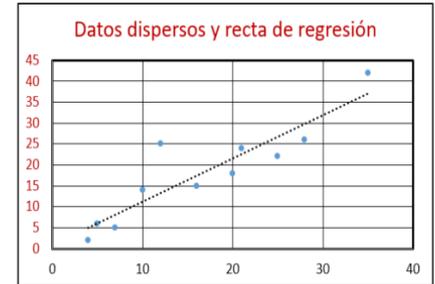
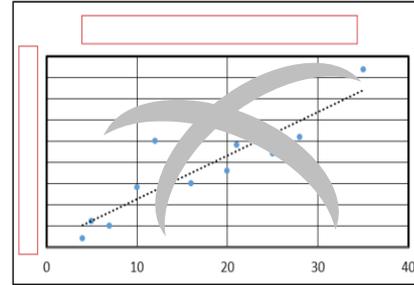
Conclusiones

Engaños

2

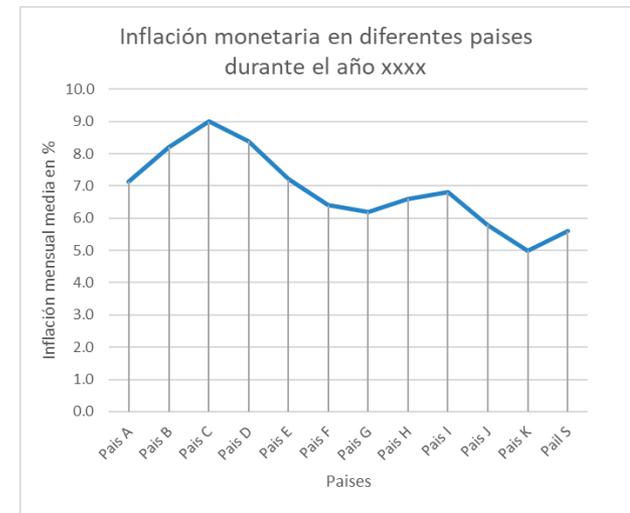
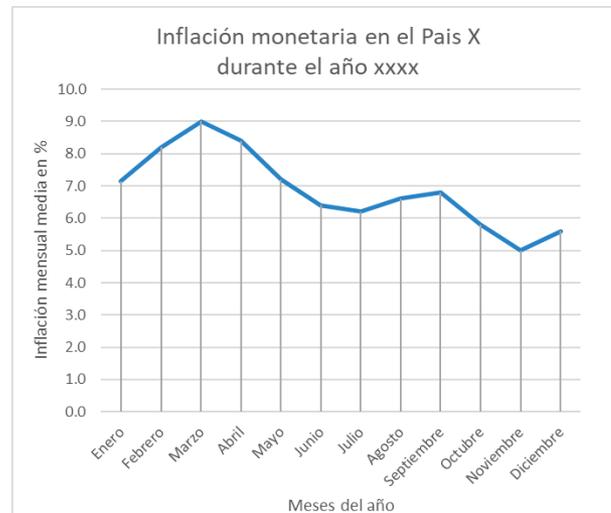
Los gráficos deben etiquetarse:

- ✓ El título del gráfico debe identificar su propósito



- ✓ Los datos deben estar adecuadamente identificados en el gráfico

Por ejemplo, solo se descubre el significado diferente de una misma curva, al leer las etiquetas de los ejes



Engaños

3 Debe elegirse el tipo apropiado de grafica para visualizar los datos de modo que se pueda contestar a la interrogación

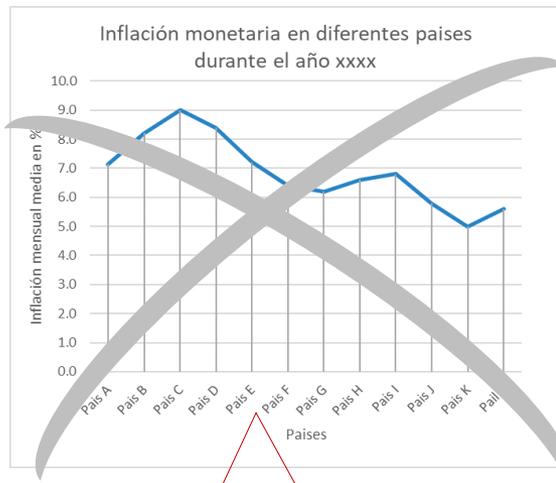
- Introducción
- Tipos
- Dimensiones
- Engaños**
- Calidad
- Conclusiones

Por ejemplo, para comparar acumulaciones de diferentes cantidades:

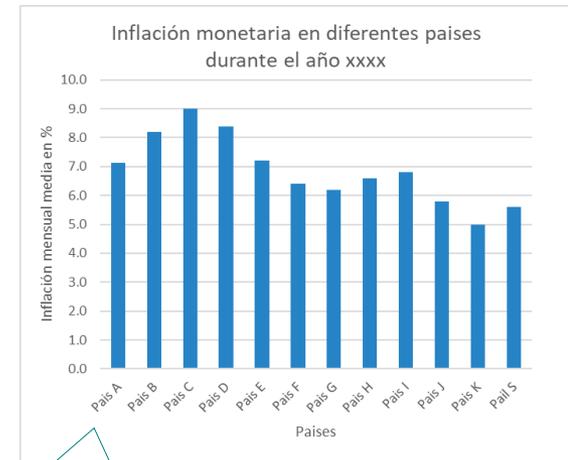
Una gráfica de curva no sirve



Una gráfica de columnas si permite comparar

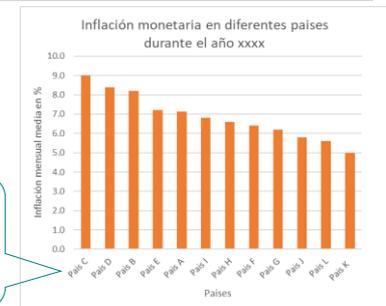


La inflación de un país no “evoluciona” hacia la inflación de otro país



Las columnas permiten comparar las inflaciones acumuladas en diferentes

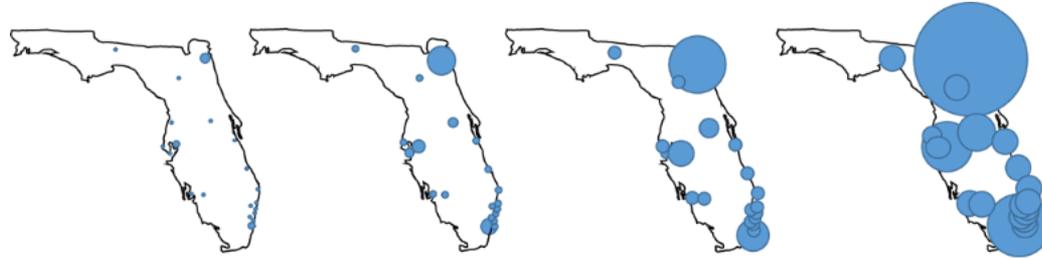
Las columnas siguen comparando, incluso mejor, cuando se reordenan los elementos comparados



Engaños

4 Los principales fallos de semántica gráfica que impiden mostrar los datos de modo neutro son:

1 Uso incorrecto de los rangos y/o escalas



2 Uso incorrecto de las variables semánticas

Vincular datos con variables visuales que no los representan



Más detalles sobre semántica gráfica en 3.5.1

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Calidad

Los criterios para evitar gráficos engañosos son el primero de los tres niveles para lograr la **calidad de los gráficos**:

1 Ciertos (No engañosos)

Gráficos que muestran información relevante

Tanto los datos como su representación deben ser **válidos** y **completos**

2 Usables

Gráficos que son aprovechables para responder interrogaciones

La representación debe ser **consistente** y **concisa**

3 Semánticamente ricos

Gráficos que permiten lecturas alternativas, que favorecen diferentes análisis e interrogaciones de la información

La representación debe ser **clara** y con **capacidad para sugerir** análisis (interrogaciones) alternativos

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

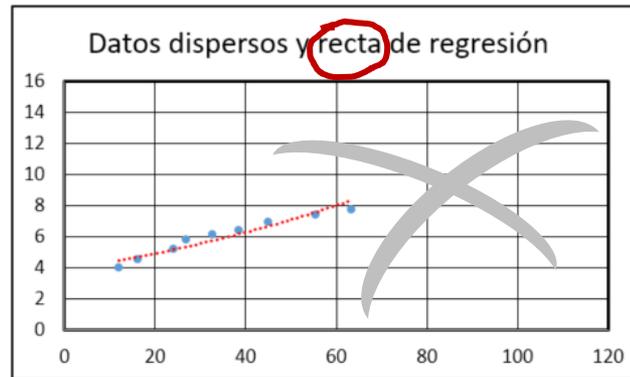
Calidad

Conclusiones

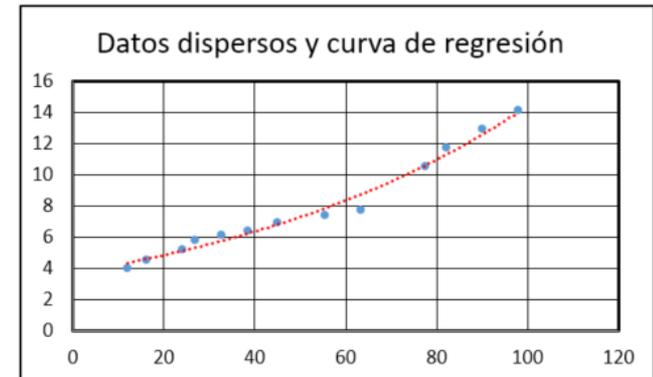
Calidad

Los gráficos son ciertos si sus datos son válidos y completos:

- ✓ Los gráficos que escamotean datos inducen conclusiones erróneas



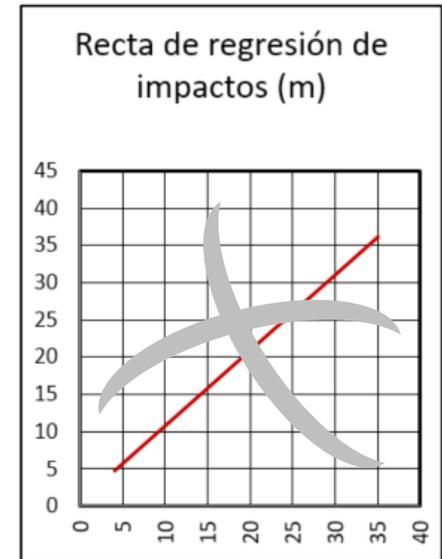
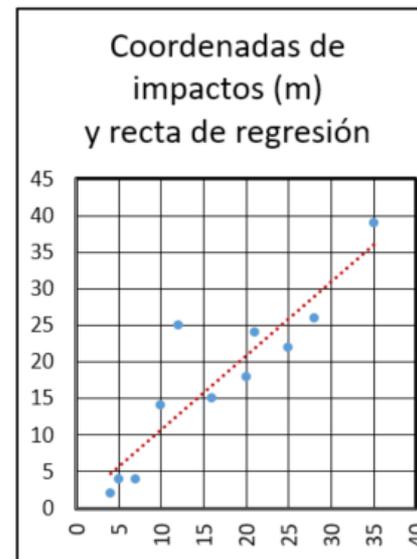
| X | Y |
|------|------|
| 12 | 4 |
| 16.3 | 4.5 |
| 24.1 | 5.2 |
| 27 | 5.8 |
| 32.6 | 6.1 |
| 38.4 | 6.4 |
| 45.1 | 6.9 |
| 55.4 | 7.4 |
| 63.3 | 7.7 |
| 77.5 | 10.5 |
| 82.2 | 11.7 |
| 90 | 12.9 |
| 98 | 14.1 |



- ✓ Se puede añadir información adicional, que muestre la interpretación que hace el autor de los datos representados...

...pero no se deben ocultar los datos originales

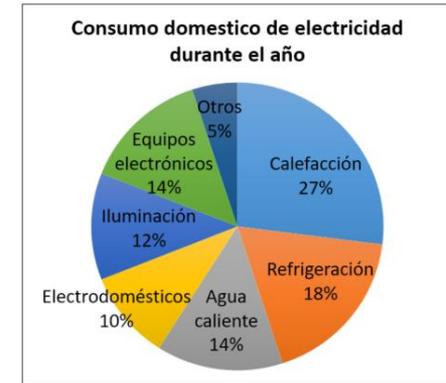
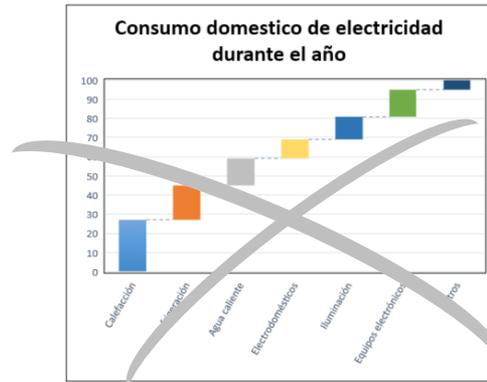
Que permiten al lector valorar la precisión del análisis



Calidad

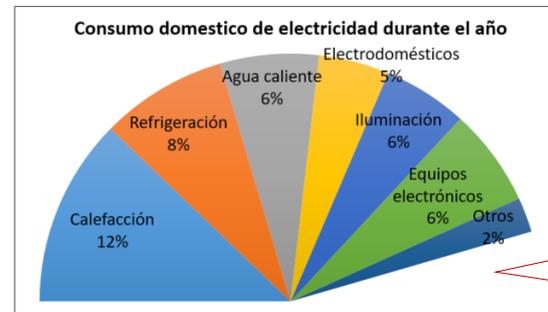
Los gráficos son usables si son consistentes:

- ✓ La información debe mostrarse en un gráfico que revele eficientemente los datos a comparar



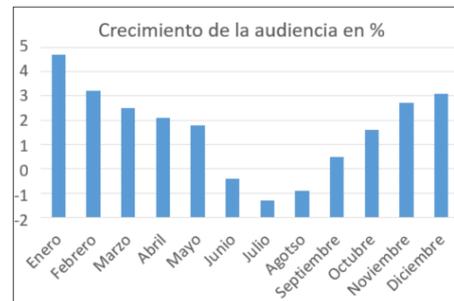
- ✓ No deben usarse gráficos que distorsionan los datos

Generalmente por uso incorrecto de los rangos y/o escalas

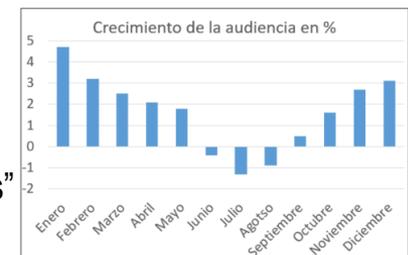


El gráfico **no** se percibe como correspondiente al 100% del consumo

- ✓ No deben usarse gráficos que esconden los datos



El gráfico **esconde** los "crecimientos" negativos



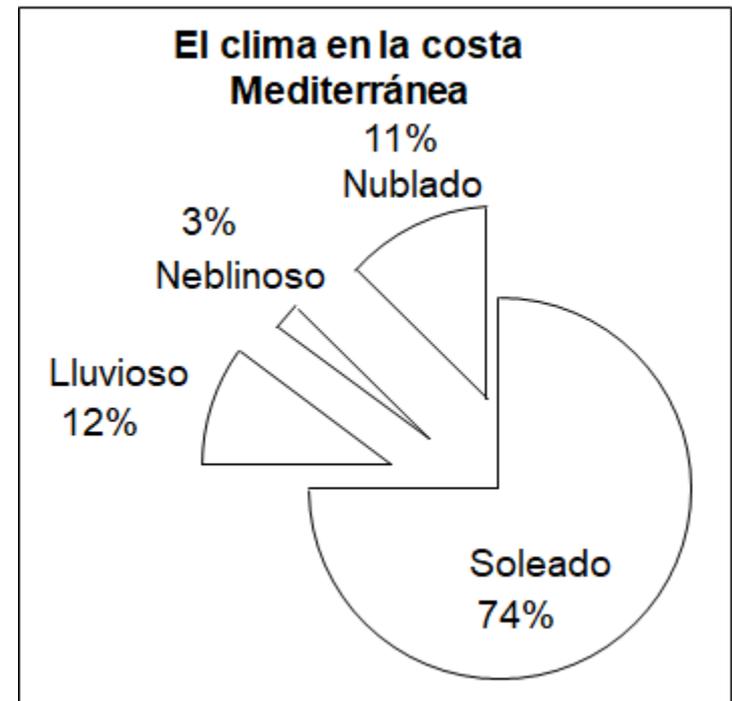
Los gráficos son usables si también son concisos:

- ✓ La información debe mostrarse en un gráfico que no contenga más representaciones gráficas de las necesarias

Ejemplo de gráfico conciso:

- ✓ Es neutro: no se utilizan efectos de perspectiva que distorsionan las formas y los ángulos
- ✓ No utiliza leyenda indirectas, que retardan la percepción
- ✓ Es sobrio: no utiliza adornos innecesarios (ni siquiera colores)
- ✓ Respeta la leyes de la percepción: se rompe la continuidad desplazando las porciones pequeñas
- ✓ Es una gráfica para ver (muestra las relaciones globales)

Aunque se añade información de detalle (porcentajes), para que pueda ser leída

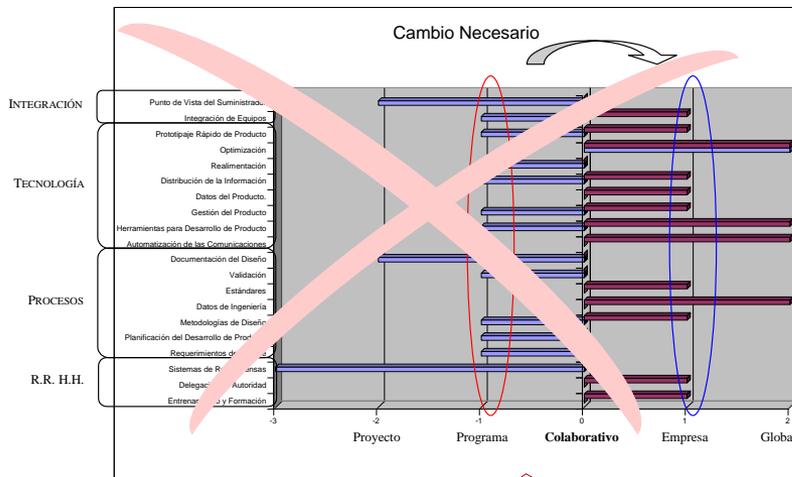


Calidad

Los gráficos son semánticamente ricos si son claros:

- ✓ Deben diseñarse para resaltar con claridad la información, sin enmascararla ni hacerla ilegible

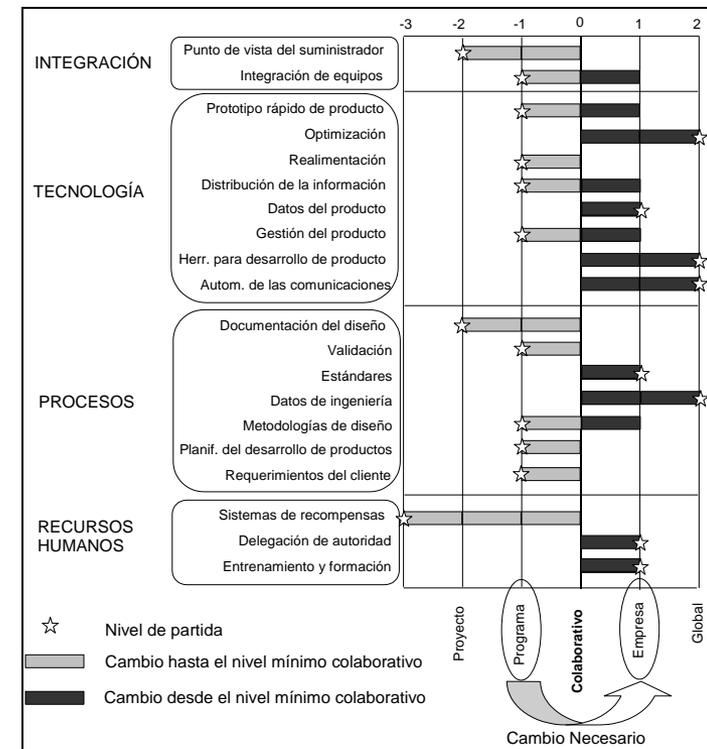
“Menos es más”



El diseño gráfico predomina sobre la claridad de la información:

- ✓ El texto de las leyendas es demasiado pequeño
- ✓ La escala de las barras contribuyen a que gran parte de la gráfica quede vacía
- ✓ Las perspectivas y sombras de las barras distraen, sin aportar claridad a la información

La información predomina sobre un diseño minimalista que resalta las comparaciones



Calidad

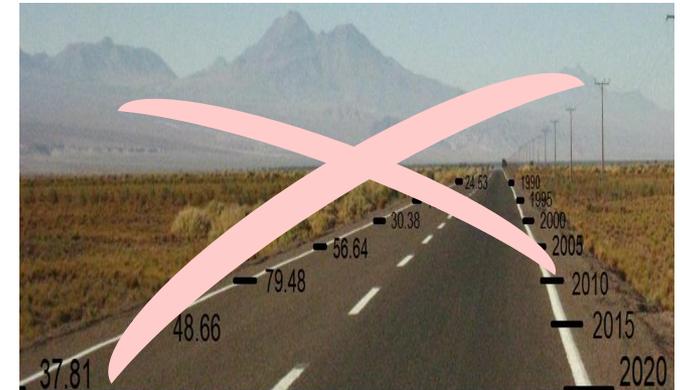
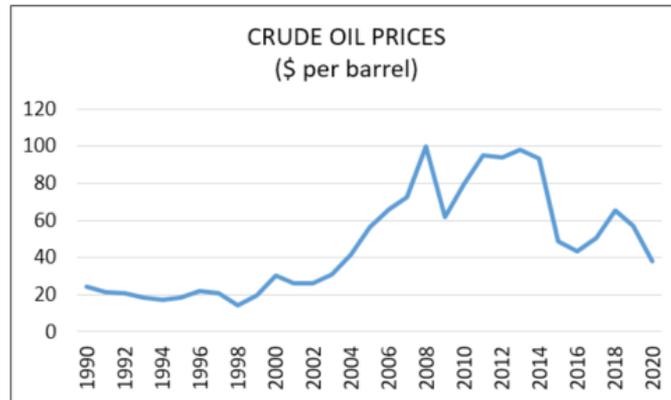
Los gráficos semánticamente ricos **no** se consiguen con adornos

✓ Evite el “chartjunk”:

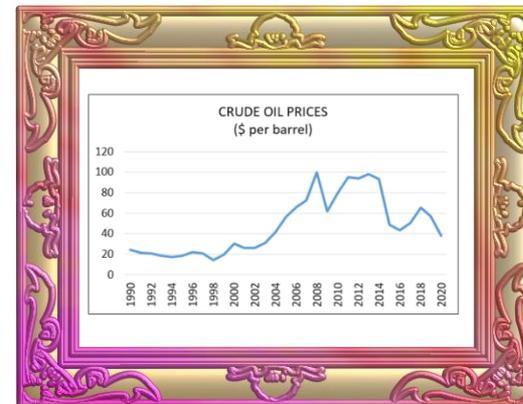
Los gráficos deben
contener información



Los adornos enmascaran
la información



✓ Si se necesitan adornos (por motivos distintos a la visualización de la información), deben añadirse de modo que **no** interfieran con la información



Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

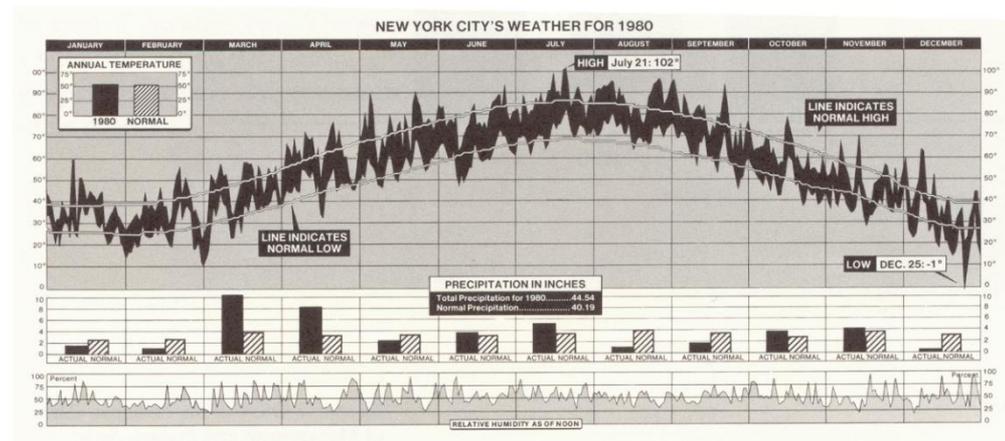
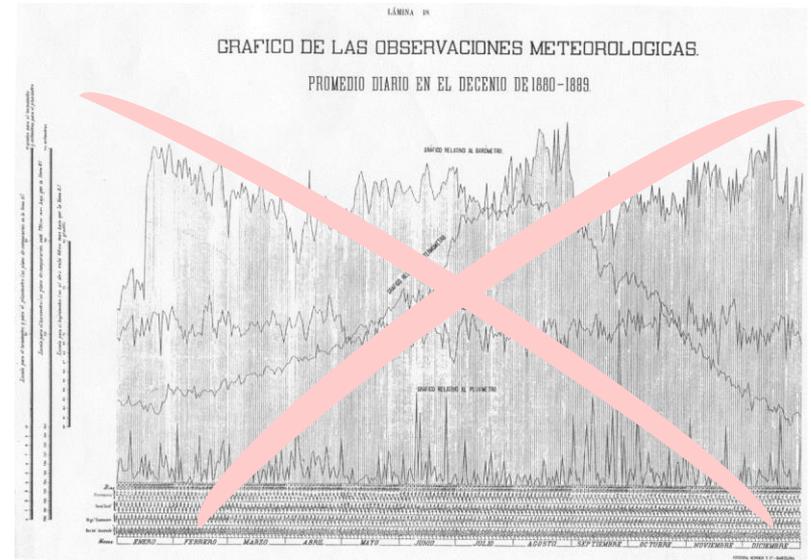
Calidad

Los gráficos son semánticamente ricos si también sugieren análisis alternativos:

✓ Los gráficos deben mostrar toda la información de modo que se resalte la interrogación principal, pero sin impedir interrogaciones alternativas:

✓ Resaltar los datos de detalle impide la percepción global

✓ En un gráfico bien construido, los detalles deben conservarse, pero representados de modo que den prioridad a la percepción global



E.R. Tufte. The Visual display of Quantitative Information. Graphics Press, 1983

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

Conclusiones

Introducción

Tipos

Dimensiones

Engaños

Calidad

Conclusiones

- 1 Los gráficos muestran información que el texto, las tablas o los parámetros estadísticos no pueden mostrar
- 2 En general, los gráficos deben mostrar información global
- 3 Hay diferentes tipos de gráficos, que son apropiados para mostrar diferentes relaciones entre datos
- 4 Hay que determinar la interrogación que se quiere contestar con un gráfico, para elegir el tipo de gráfico apropiado

Cada tipo de gráfico es apropiado para un tipo de interrogación:

- ✓ Las **correlaciones** muestran evolución, acumulación o proporción
- ✓ Las **redes** muestran organización o flujo
- ✓ Los **mapas** describen el terreno, o vinculan datos al terreno

- 5 Construir un gráfico engañoso conduce a una contestación equivocada a la interrogación que debe resolver el gráfico

Hay que promover la calidad de los gráficos:

- ✓ Los **datos** deben ser válidos, completos y consistentes
- ✓ La **visualización** debe ser cierta, usable y semánticamente rica

Para repasar

