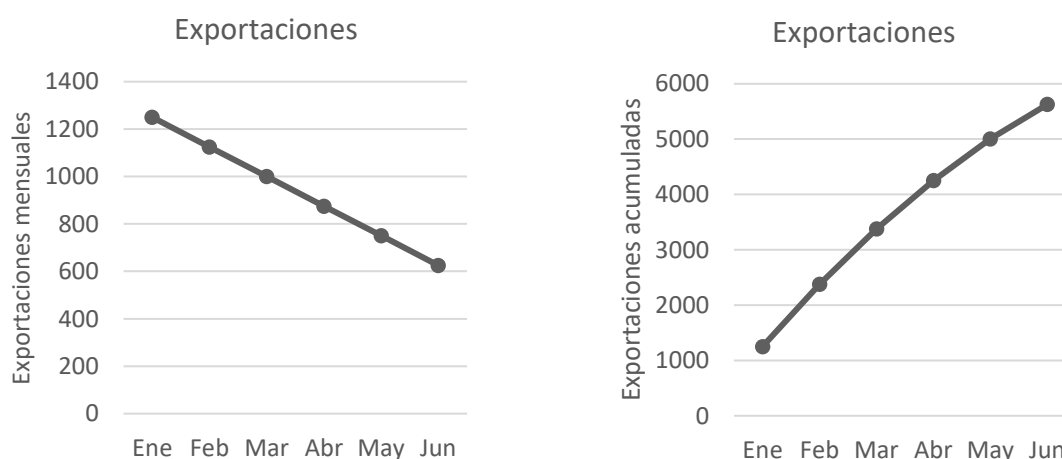


### 3 Una imagen vale más que mil palabras... Los gráficos

Casi todos los días hay algún gráfico en el diario, no importa cuál sea el que compremos, incluso si es deportivo. Los gráficos son una buena forma de resumir información numérica y también de hacer que el diario sea más variado y fácil de leer. Las grandes cabeceras cuidan sus gráficos –igual que cuidan sus fotografías– como una faceta más de la calidad de la información.

Los gráficos deben construirse de forma que sean fáciles de interpretar y de que transmitan la información de forma clara y veraz. Una excelente guía sobre la información gráfica escrita por Dona M. Wong y editada por *The Wall Street Journal* propone un estilo austero, sin aditamentos innecesarios, buscando que la información fluya al lector de la forma más eficiente posible. El libro de estilo de *El País* dice que “Los gráficos informativos deberán ser claros y se sacrificarán las posibilidades artísticas en aras de una mayor facilidad de comprensión”. Hasta aquí todo perfecto.

El problema es que los gráficos no son neutrales. Depende de cómo se construyan la impresión que dan puede ser una u otra totalmente diferente. Por ejemplo, si las exportaciones en el periodo de Enero a Junio han ido disminuyendo de forma que en Junio son solo la mitad que en Enero podemos representar los datos con el gráfico de la izquierda que representa bien esa situación o con el de la derecha en que se ha preferido representar los valores acumulados dando una impresión no solo de que las cosas no van mal, sino incluso de que van bien.

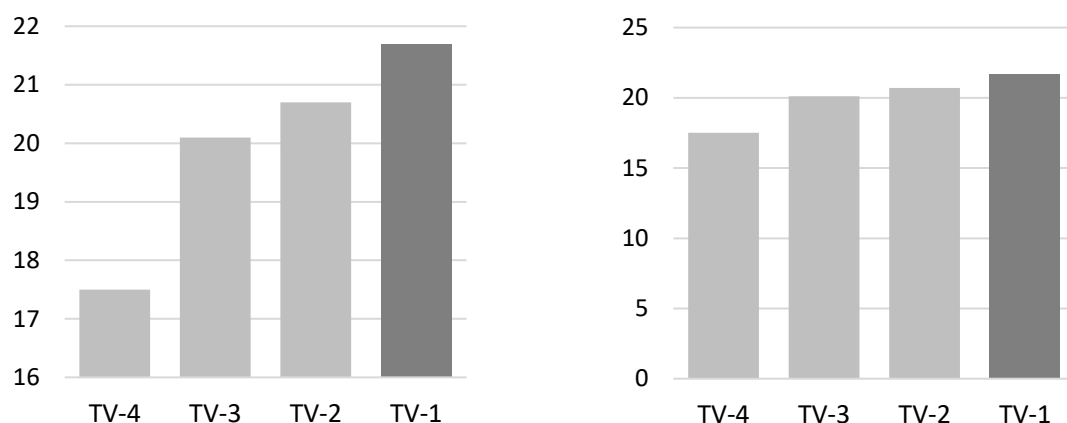


*Si se representan los valores acumulados la impresión es mucho más optimista*

Existen diversos aspectos que hacen que los gráficos puedan dar una visión distorsionada. En algunos casos puede ser por interés y en otros por falta de práctica o por despiste. Vamos a ver algunos de esos aspectos y al final podrá poner a prueba su espíritu crítico valorando algunos gráficos aparecidos en la prensa.

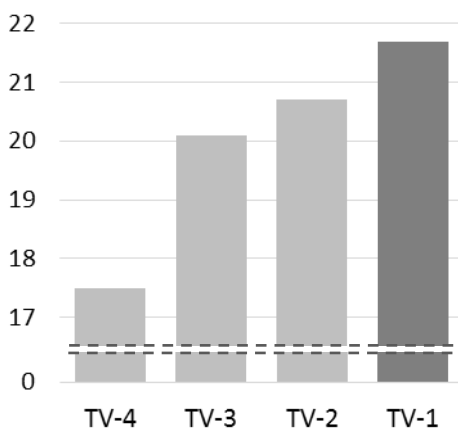
## Jugando con las escalas

La forma más típica de distorsionar un gráfico es cambiando las escalas. Si los porcentajes de audiencia de los cuatro grandes canales de televisión han sido del 17,5, 21,1, 20,7 y 21,7 %, el que ha ganado puede presentar el gráfico de la izquierda dando una impresión de claro liderazgo, aunque el correcto sería el de la derecha, con una escala vertical que parte de cero y que da una visión más veraz de las diferencias existentes.



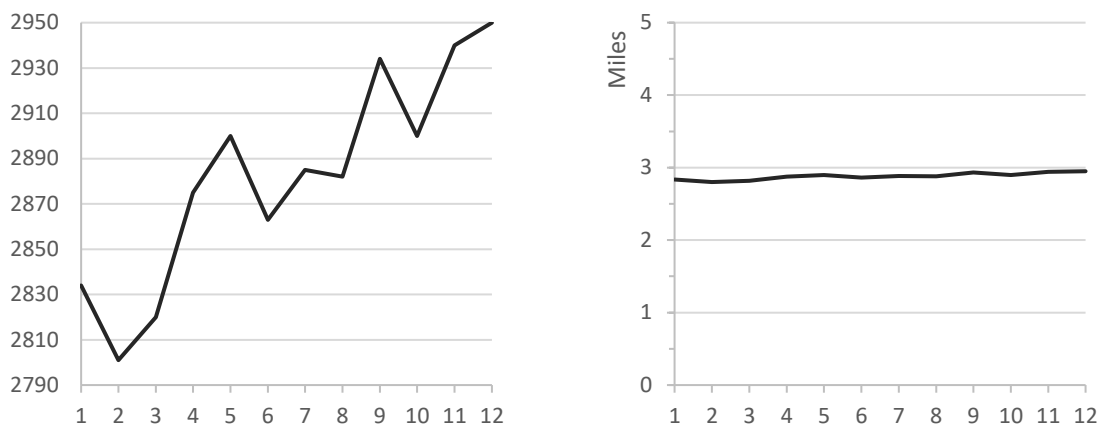
*Jugando con la escala se pueden exagerar las diferencias*

En los diagramas de barras como el que acabamos de ver el eje vertical debe partir siempre de cero para que la impresión visual se corresponda con el valor de los datos. Y, por supuesto, no vale el viejo truco de partir la escala de forma que empiece en cero “como marcan las reglas” pero siga haciendo un zoom en la parte superior para exagerar las diferencias.

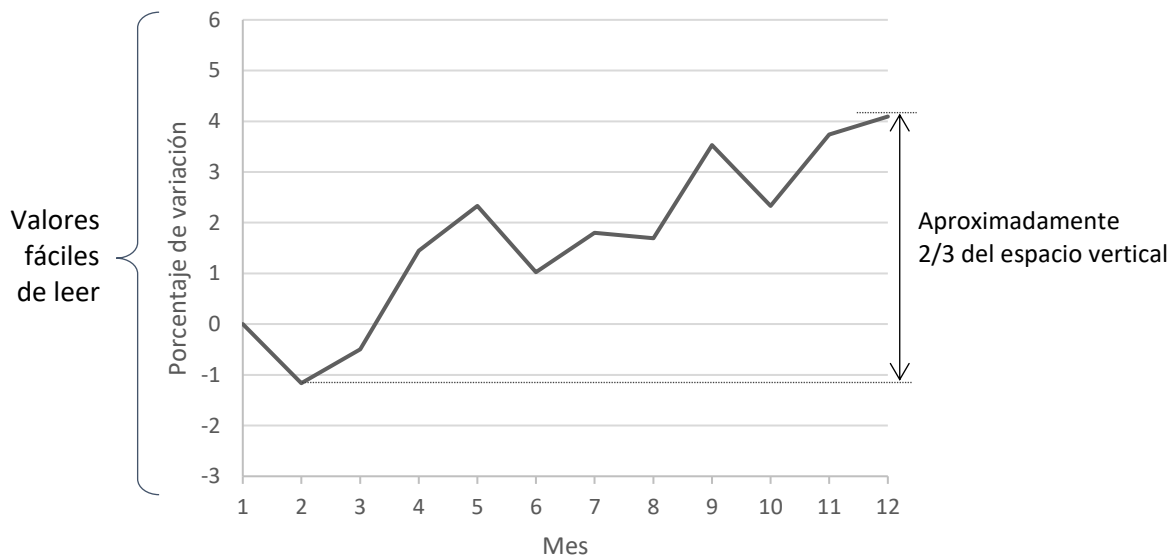


*El truco de cortar la escala para que no se pueda decir que no se parte de cero*

Cuando el eje horizontal representa el tiempo es mejor utilizar gráficos de líneas y estos son también muy sensibles a la escala del eje vertical. Aunque le parezca mentira los dos gráficos siguientes representan los mismos datos.

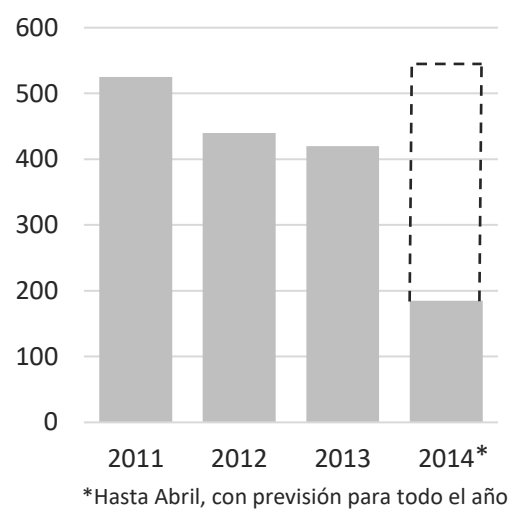
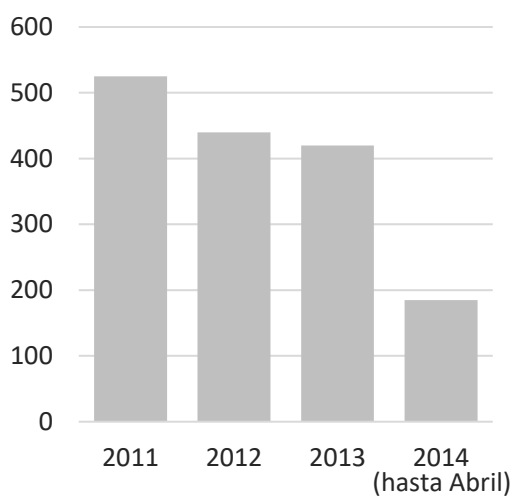


El de la izquierda da la impresión de que la variable representada ha crecido de forma importante, mientras que en el de la derecha parece que se ha mantenido prácticamente constante. En este tipo de gráficos en los que interesa mostrar la evolución no es obligatorio que el eje vertical incluya siempre el cero. Una buena opción sería representar los porcentajes de variación y, siguiendo las recomendaciones de la guía editada por *The Wall Street Journal*, hacer que el gráfico ocupe  $2/3$  partes del espacio vertical.



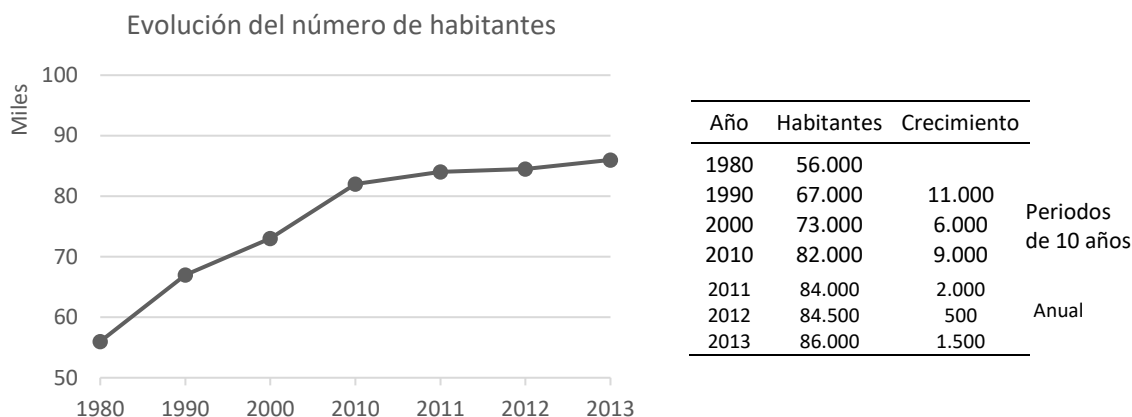
*Aspecto recomendable para un gráfico de líneas. Muestra los porcentajes de variación respecto al valor inicial*

También puede haber problemas con la escala horizontal cuando esta no es homogénea. Puede ocurrir que se estén representando datos anuales pero que la representación se haga cuando el año en curso todavía no ha acabado. Si el gráfico se construye en el mes de mayo, cuando solo se tienen los datos hasta abril, el último periodo tendrá solo 4 meses mientras que los anteriores serán de 12, lo cual puede dar la impresión de que el valor representado va a menos. Por ejemplo, el diagrama de barras de la izquierda podría representar el número de multas de tráfico que la policía local ha puesto en una ciudad. Aunque en la última barra se indica que el dato del último año solo es hasta el mes de abril, lo cierto es que la nota casi pasa desapercibida y el gráfico da la sensación de que la policía cada vez pone menos multas. El diagrama de la derecha es mucho más claro poniendo de manifiesto que el último año no está completo marcando cual sería la estimación si el ritmo de multas se mantiene constante.



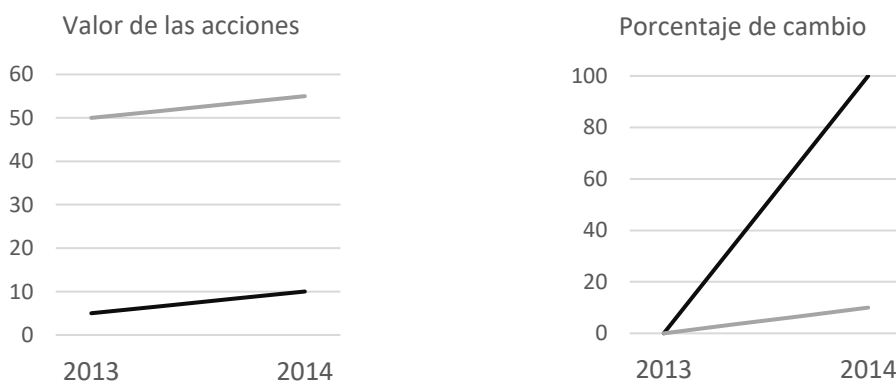
*En el gráfico de la derecha no pasa desapercibido que la última barra no corresponde al año completo*

Otras veces la escala horizontal muestra valores no comparables. En el siguiente gráfico, que podría mostrar la evolución del número de habitantes en una ciudad, parece que últimamente el crecimiento se ha frenado, aunque en realidad sigue creciendo exactamente al mismo ritmo que antes. El problema está en que los cuatro primeros puntos tienen 10 años entre ellos y por esa razón la población cambia bastante de uno a otro, mientras que los cuatro últimos indican cuanto ha cambiado de un año al siguiente, lo cual, evidentemente es menos en valor absoluto aunque el ritmo de crecimiento sea el mismo.



*Parece que haya un cambio de tendencia pero el cambio está en la escala*

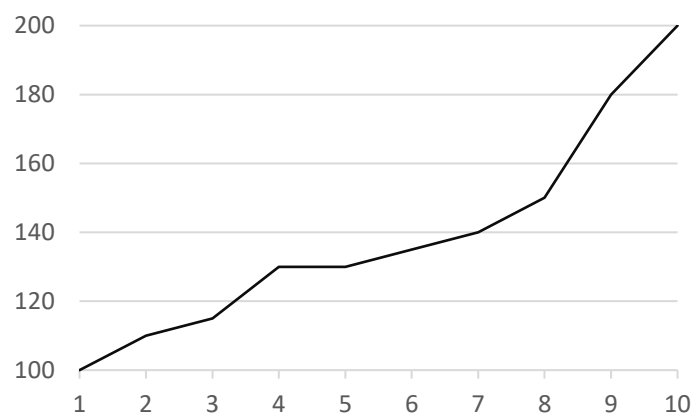
Cuando lo relevante es el porcentaje de cambio y no su valor absoluto, como en el caso de la cotización de las acciones, hay que tener cuidado con la forma de representar los cambios gráficamente. Si se comparan dos acciones, una que el año pasado valía 5 y este año vale 10, con otra que valía 50 y ahora vale 55, si representamos el cambio colocando los valores en el eje vertical parece que las dos acciones han subido lo mismo, pero el que compró la primera ha ganado el 100% (ha doblado su valor) mientras que el que compró la segunda solo ha ganado el 10%. Como esto es lo que realmente interesa, es mejor colocar porcentajes en el eje vertical, como en la figura de la derecha.



*Cambio en el valor de unas acciones reflejado en valor absoluto (izquierda) y en porcentaje (derecha)*

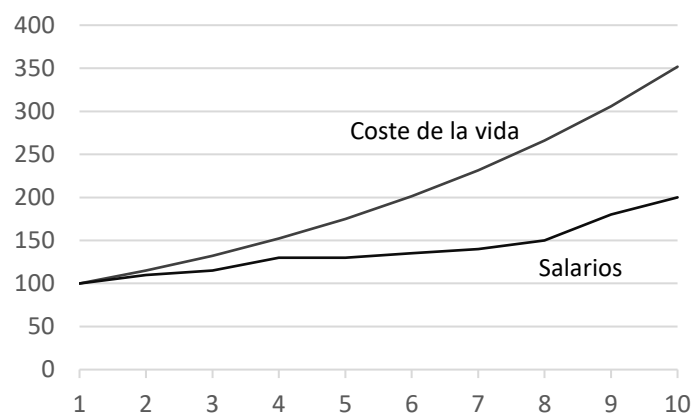
### Atención a la inflación

Cuando la magnitud representada se mide en dinero hay que estar atentos a si los valores se presentan tal cual (valores corrientes) o si se han corregido con la inflación (valores constantes), ya que las conclusiones pueden ser totalmente distintas. Supongamos que en un país los salarios se han duplicado en los últimos 10 años. Si el año 1 eran igual a 100, ahora, en el año 10, son igual a 200, habiendo seguido la evolución que se muestra en el gráfico. A la vista de los datos y de lo empinada de la tendencia, parece que los trabajadores de este país son unos afortunados.



*Evolución de los salarios en los últimos 10 años*

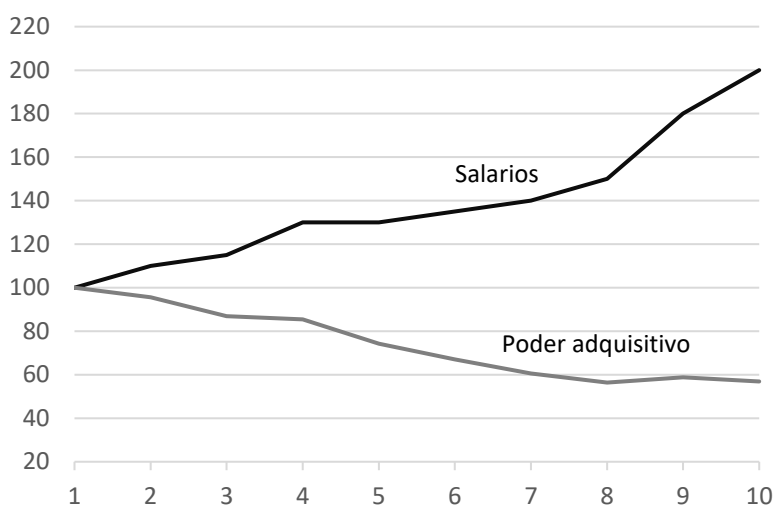
Incluso si nos dicen que la tasa de inflación durante este periodo ha sido del 15% anual parece que las cosas han ido bien, a fin de cuentas los salarios no han subido el 15 sino el 100%. Pero al hacer las cuentas el panorama cambia. El aumento de los precios se acumula anualmente y si en el año 1 eran igual a 100, el año 2 serán 115 ( $100 \times 1,15$ ), el año 3 tendremos 132,25 ( $115 \times 1,15$ ), el año 7 ya habrán superado el valor de 200 y el año 10 estarán en 351,79. Es decir, lo que hace 10 años se compraba con un salario ahora se compra con tres y medio. Las cosas no van tan bien para los trabajadores de este país.



*Evolución de los salarios y del costo de la vida*

Y que el coste de la vida aumente por encima de los salarios significa que el poder adquisitivo disminuye. Si en el año 1 el salario daba para comprar todo lo necesario, en el año 2 ya no llegará puesto que aunque se cobre 110, lo que se compraba costará 115 y ya no da para todo sino solo para el 95,7%. En el año 3 se cobran 115 y los precios ya van por 132,25 (solo podemos comprar el 87%) hasta el año 10 en que cobramos 200 pero lo necesario está ya en 351,8 con lo que apenas llegamos al 57%. La tabla muestra los resultados y el gráfico los representa.

Año	Precios con inflación	Salarios	Poder adquisitivo
1	100,0	100,0	100,0
2	115,0	110,0	95,7
3	132,3	115,0	87,0
4	152,1	130,0	85,5
5	174,9	130,0	74,3
6	201,1	135,0	67,1
7	231,3	140,0	60,5
8	266,0	150,0	56,4
9	305,9	180,0	58,8
10	351,8	200,0	56,9

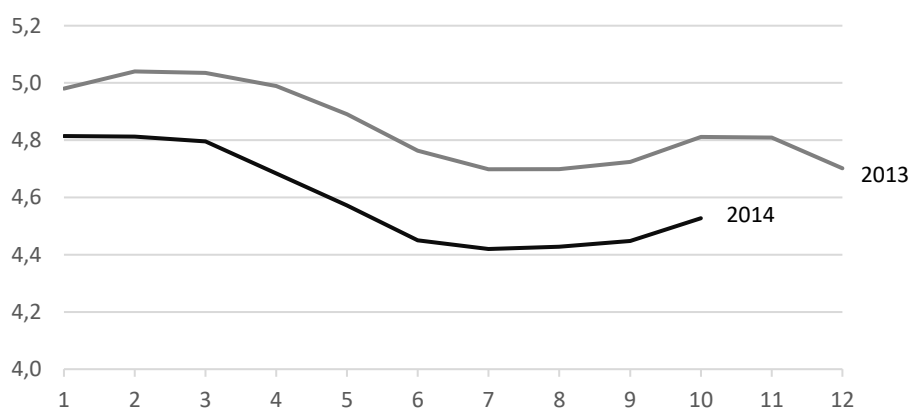
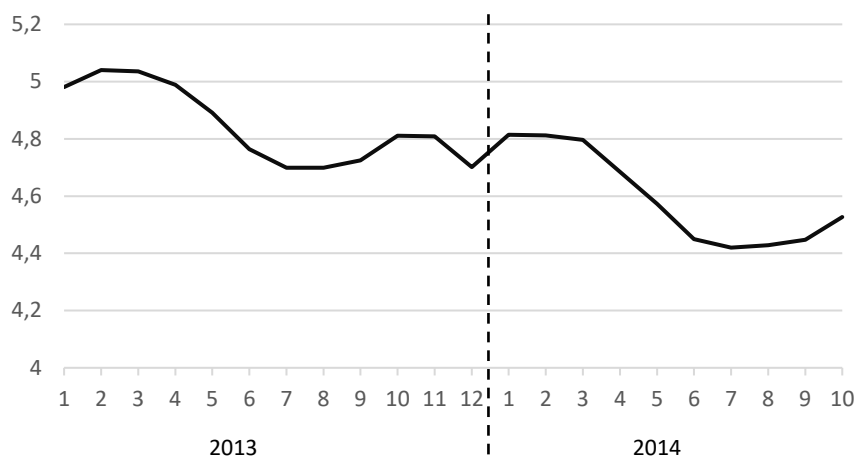


*Evolución de los salarios (moneda constante) y del poder adquisitivo (moneda corriente)*

## Comparación de valores que presentan estacionalidad

Muchas variables que se utilizan para valorar la marcha de la economía presentan estacionalidad, es decir, no se comportan de manera uniforme a lo largo del año sino que en determinados periodos tienden a subir y en otros a bajar, como las temperaturas. Por ejemplo, el paro siempre baja en el mes de diciembre y vuelve a subir a principios de año. Esto hace que la bajada del número de parados en un mes pueda ser peor noticia que la subida en otro mes. Si normalmente en un mes baja en 200.000 y este año solo ha bajado 100.000, las cosas están yendo mal, mientras que si normalmente sube 100.000 y este año solo ha subido 20.000, las cosas van mejor.

Para poner de manifiesto esta situación lo mejor es que el gráfico superponga las líneas del año anterior –o de varios años anteriores– para poder evaluar correctamente cómo marchan las cosas respecto a lo que es habitual.



*Dos formas de representar la evolución del número de parados en España (en millones). Fuente: [www.sepe.es](http://www.sepe.es)*

Observe que el gráfico anterior es muy sensible a los valores en la escala vertical. Si se parte de cero la diferencia casi no se nota.

### **Enredando las cosas: Gráficos con 3 dimensiones**

Los programas para la construcción de gráficos ponen muy fácil el presentarlos con tres dimensiones y a algunas personas les deben parecer artísticos, más espectaculares o más trabajados y los usan. Pero si de lo que se trata es de transmitir la información de forma clara los gráficos con tres dimensiones son siempre una mala opción. Enredan el gráfico incluyendo aspectos irrelevantes que dificultan que la información fluya de forma rápida y directa, que es lo que se pretende.

En el siguiente diagrama de barras con 3 dimensiones hay que esforzarse para ver si la barra que representa la zona Este está por encima o por debajo de 5 (lo mismo pasa con la zona Oeste con respecto a 6) y aun fijándose bien a algunas personas seguramente no les quedará claro.



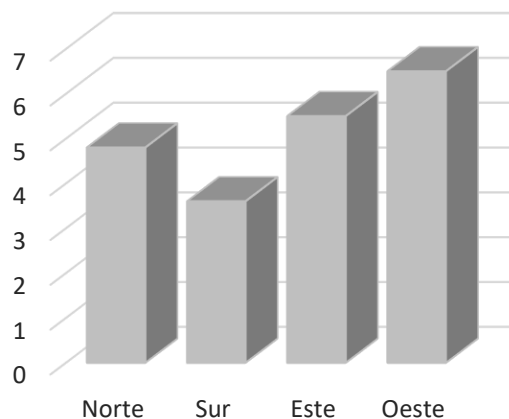
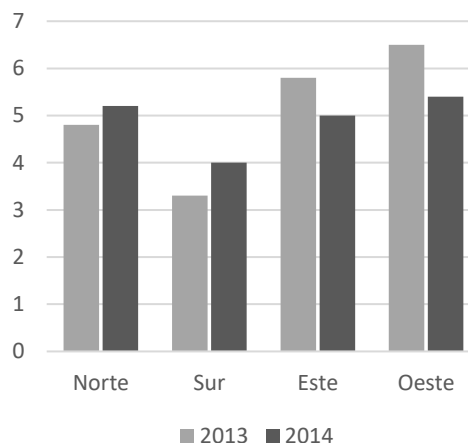
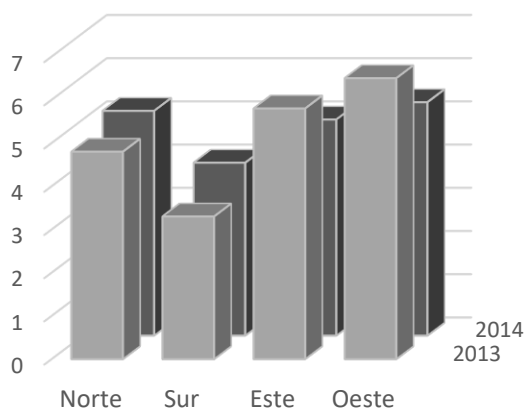


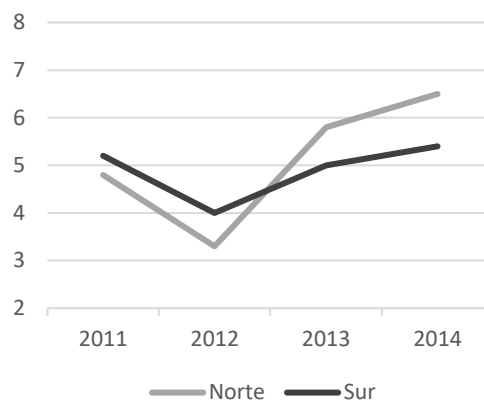
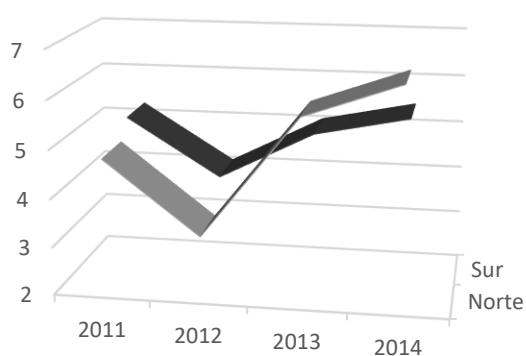
Diagrama de barras con 3 dimensiones. ¿La zona Este está por encima o por debajo de 5?

Cuando se representan dos variables, como año y zona en los gráficos siguientes, es evidente que se lee mucho mejor y más rápido cuando se construye con una sola dimensión.



El gráfico con 3 dimensiones es más difícil de interpretar

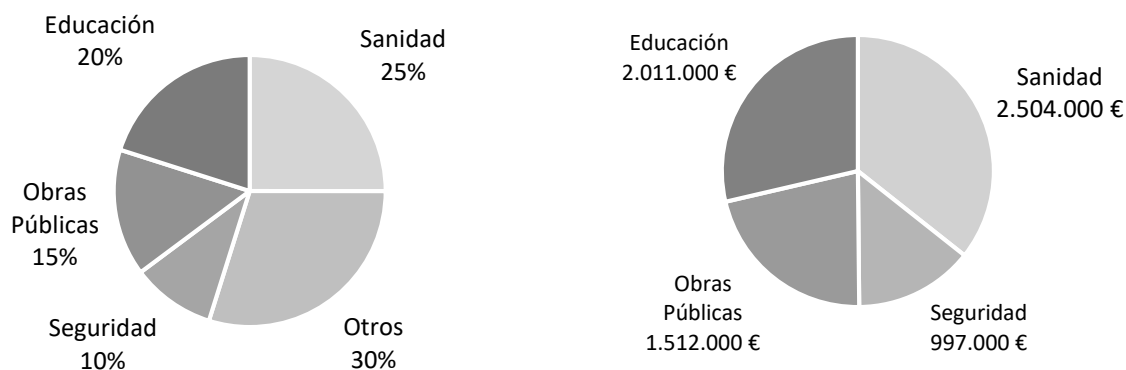
Y, por supuesto, lo mismo ocurre con los gráficos de líneas. En este caso hemos colocado el año en el eje horizontal porque estos gráficos son los que se utilizan para representar una variable a lo largo del tiempo.



*El gráfico en tres dimensiones exagera la diferencia en 2012 y la disimula en 2014*

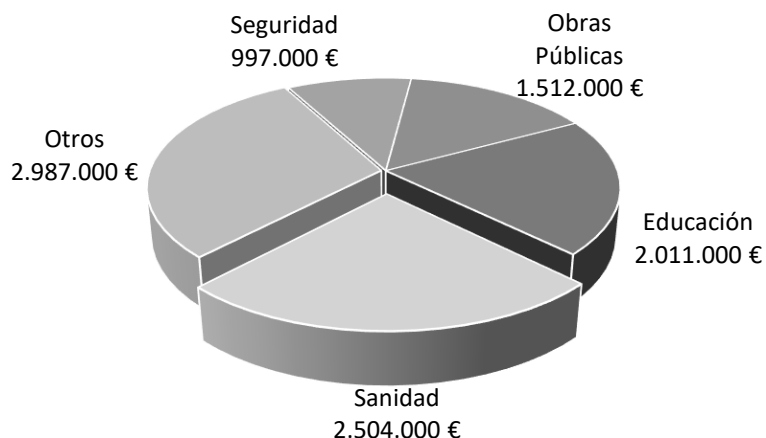
## Diagramas de pastel (o de queso, usted elige)

Este es otro tipo de gráfico con que nos encontramos a menudo en la prensa. Son gráficos adecuados para representar la importancia –o la presencia– de cada una de las partes y lo mejor es mostrar los porcentajes correspondientes a cada una de ellas (que, por supuesto, deben sumar 100). Representar solo algunas partes da un mensaje equivocado ya que destaca solo algunos elementos y esos son los que se juzgan, mientras que quizá nos están escamoteando los verdaderamente importantes.



*Los diagramas de pastel deben representar las partes en que se divide el total (izquierda). Si representan solo algunas partes (derecha) se da una impresión equivocada.*

Y, por supuesto, las tres dimensiones tampoco le hacen ningún favor a este tipo de gráficos. Los efectos de la perspectiva hacen que se vea mayor el sector que se tiene en frente. Si además se desgaja (otra de las opciones en manos del diseñador) se exagera la importancia de esa parte, como en el siguiente gráfico, donde parece que la sanidad es el sector más grande.



*Las tres dimensiones y el sector desgajado dan la impresión de que sanidad es la parte más importante, cuando en realidad no lo es.*

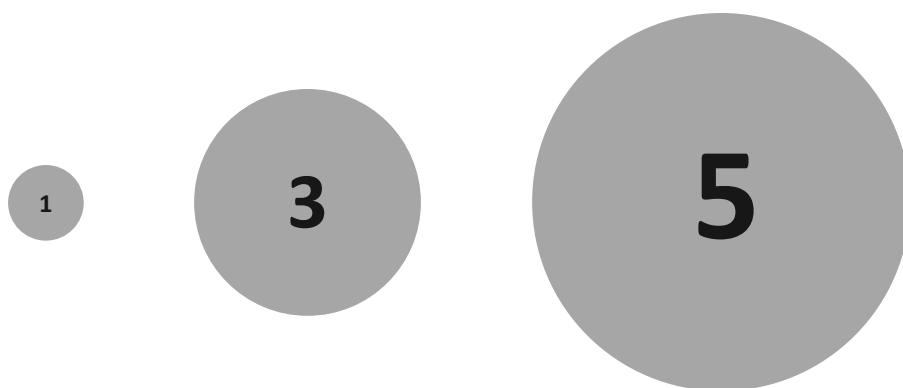
### Dibujos a escala: Los pictogramas

Quizá porque los diagramas de barras son un poco sosos algunas veces se puede buscar atractivo visual utilizando dibujos proporcionales a la magnitud que se desea representar. Por ejemplo, si se desea representar que el número de casas en venta es ahora tres veces mayor que hace cinco años se puede mostrar una casa de altura unidad que representa la situación inicial y otra tres veces mayor que representa la actual. El problema es que si se hace tres veces más grande tanto la altura como la anchura –que es lo que se hace para que se mantengan las proporciones- la superficie será  $3^2 = 9$  veces mayor y esa será la sensación que dará el gráfico: que ahora la magnitud representada es 9 veces mayor.



*La casa grande es el triple de alta que la pequeña, pero es nueve veces más grande*

Si se utilizan círculos para representar cantidades lo proporcional a la cantidad debe ser el área y no el diámetro, es decir que si las cantidades a representar son proporcionales a 1, 3 y 5 los diámetros deberán serlo a 1,  $\sqrt{3}$  y  $\sqrt{5}$ .

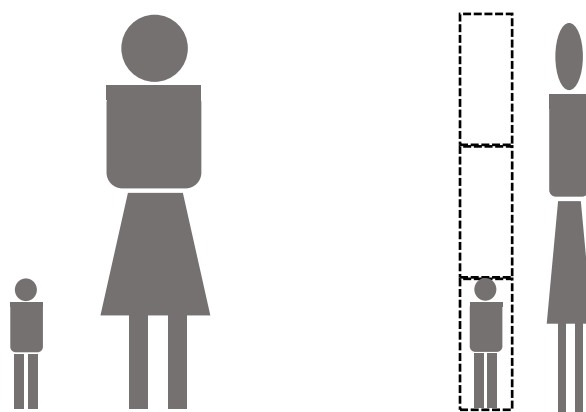


*Los diámetros son proporcionales a 1, 3 y 5 pero la impresión visual la dan las áreas, que son proporcionales a 1, 9 y 25.*



*Los diámetros son proporcionales a 1,  $\sqrt{3}$  y  $\sqrt{5}$  de forma que las áreas son proporcionales a 1, 3 y 5, que es lo que interesa*

A veces se utilizan siluetas de personas. Por ejemplo, si en una determina profesión hay el triple de mujeres que de hombres una representación como la de la figura izquierda dará una sensación de mucha mayor diferencia. Estrechar la silueta de la mujer podría ser una opción pero el resultado visual no es bueno y para eso ya tenemos los diagramas de barras.



*La silueta de la mujer es tres veces más alta que la del hombre pero la impresión que da es de mucha mayor diferencia. Estrechar la silueta de la mujer no es una buena opción.*

Una buena opción evitando los diagramas de barras y utilizando siluetas puede ser la siguiente:



*Representación gráfica que muestra que hay el triple de mujeres que de hombres*

## Otras consideraciones

**¿Datos globales o per cápita?** La sensación puede ser muy distinta si se comparan datos globales o por número de habitantes. Si se comparan los delitos cometidos o el número de personas que padecen una cierta enfermedad en distintas regiones, es normal que las regiones grandes tengan más casos, y las muy grandes muchos más. En general da una información más útil el número de casos por habitante (o por 100.000 habitantes, naturalmente).

**Unidades.** Un gráfico en el que no están claras las unidades no está claro nada. Las unidades son imprescindibles para entender el gráfico y nunca deben faltar (¿Quién no ha tenido un profesor que le ha puesto un cero en un problema que estaba todo bien pero faltaban las unidades?).

**Gráficos con demasiada información.** Lo ideal es que se pueda captar la información solo dándole un vistazo al gráfico. A veces se han querido meter tantos datos que cuesta desentrañar lo que es cada cosa. En los gráficos de líneas poner muchas que se cruzan entre ellas convierten el gráfico en una especie de plato de espaguetis del que es muy difícil sacar nada en claro

**Recreaciones artísticas.** A veces los gráficos se incluyen solo como una ilustración, sin ninguna pretensión de mostrar datos. Este fenómeno se da especialmente en la publicidad, donde seguramente se busca dar un aire más científico a la propaganda.



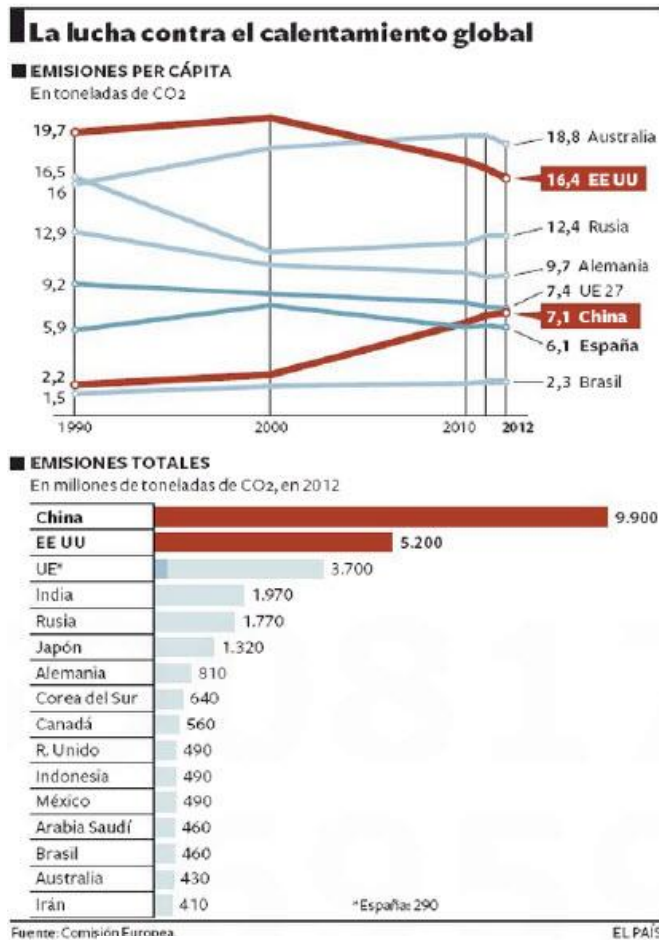
*Gráfico en un bote de champú*

**Malos datos.** Si los datos no son buenos el gráfico tampoco lo será. A veces los datos son inventados, o pura especulación, y en este caso “aunque la mona se vista de seda...”

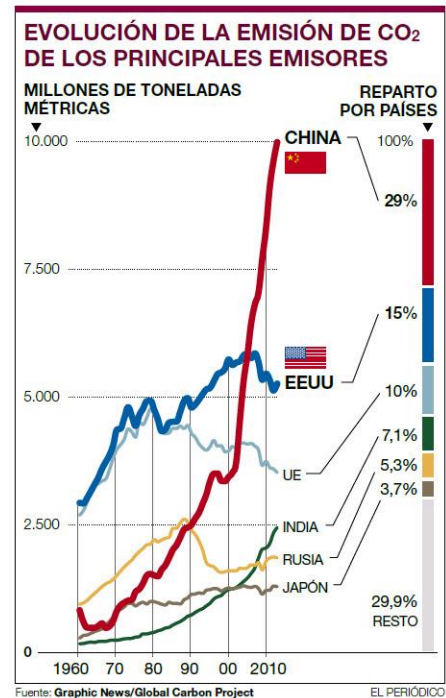
## Valore usted mismo

Los gráficos que se muestran a continuación se han obtenido durante el mes de noviembre de 2014 de los cinco diarios con más tirada en España. La mayoría de los gráficos que se publican en los grandes diarios están bien realizados, pero aquí hemos seleccionado algunos de los que se puede hacer algún comentario crítico. Le invitamos a realizar los suyos y a compararlos con los que se incluyen al final

1. **¿Qué representación le parece más adecuada?** Compare los dos gráficos de la izquierda, como un conjunto, con el gráfico de la derecha.



[El País, 13-11-2014]

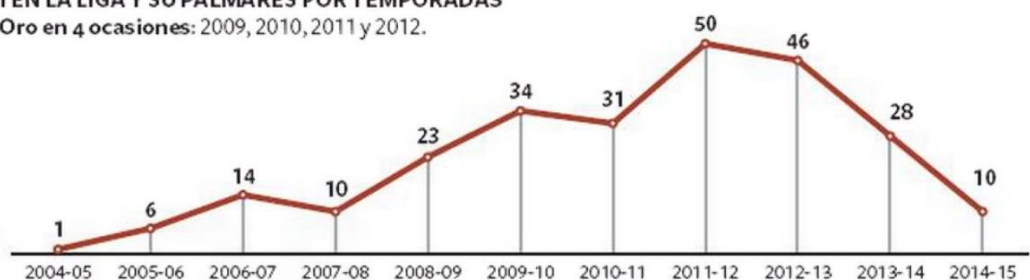


[El Periódico, 13-11-2014]

2. **Messi: ¿cada vez peor?** (Se ha omitido el palmarés por temporadas a que se hace referencia)

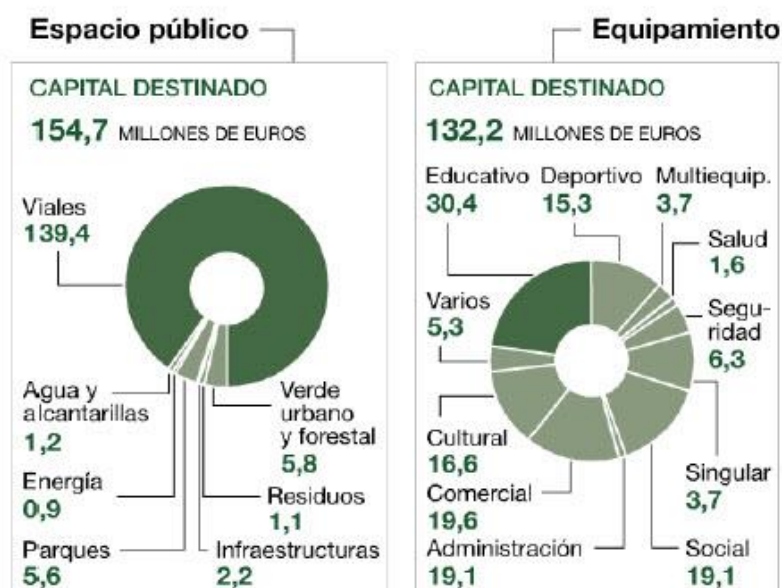
### ■ GOLES DE MESSI EN LA LIGA Y SU PALMARÉS POR TEMPORADAS

Ganó el **Balón de Oro** en 4 ocasiones: 2009, 2010, 2011 y 2012.



[El País, 23-11-2014]

### 3. ¿Qué falla aquí?



[El Periódico, 5-11-2014]

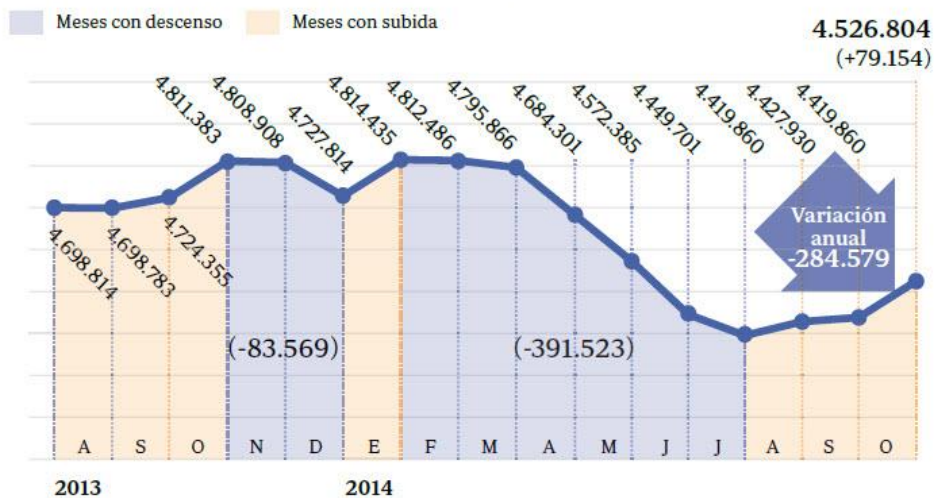
### 4. ¿Cómo lo ve?



[El País, 27-11-2014]

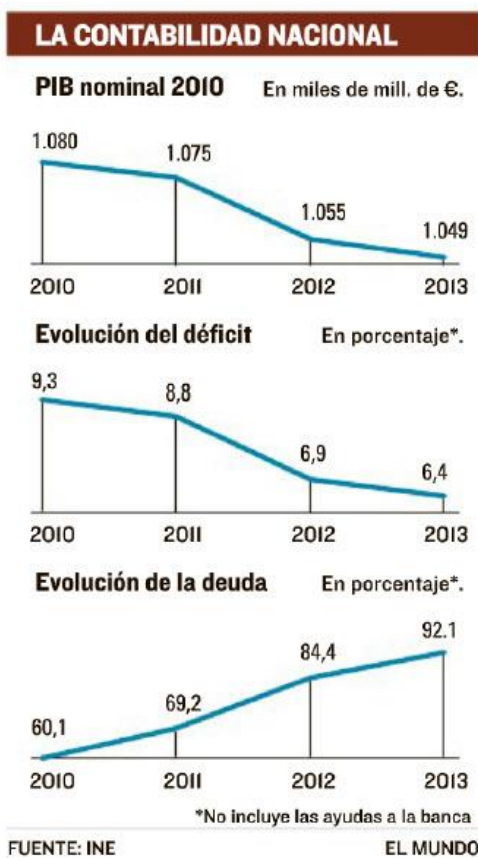
## 5. Número de parados

### Evolución del número de parados



[ABC, 5-11-2014]

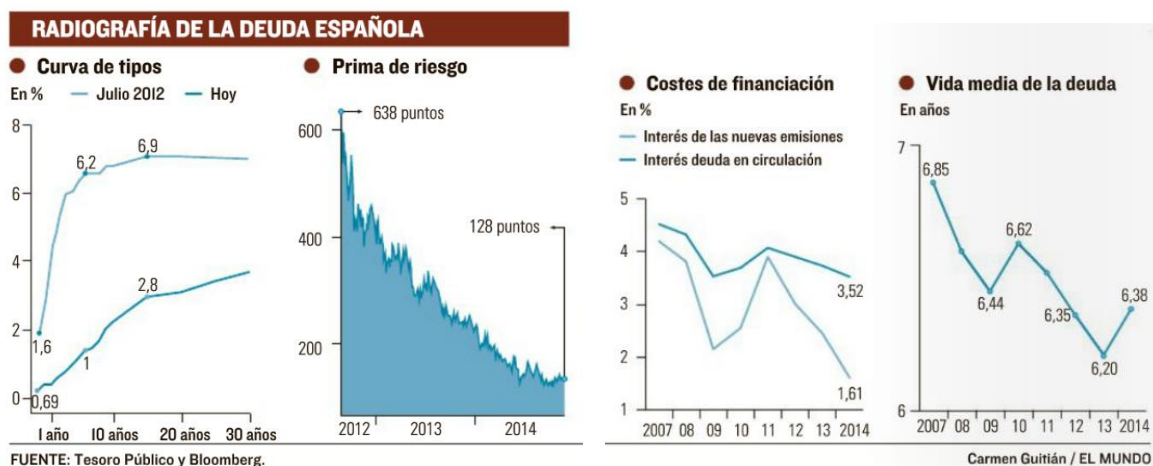
## 6. Gráficos de líneas



[El Mundo, 17-11-2014]



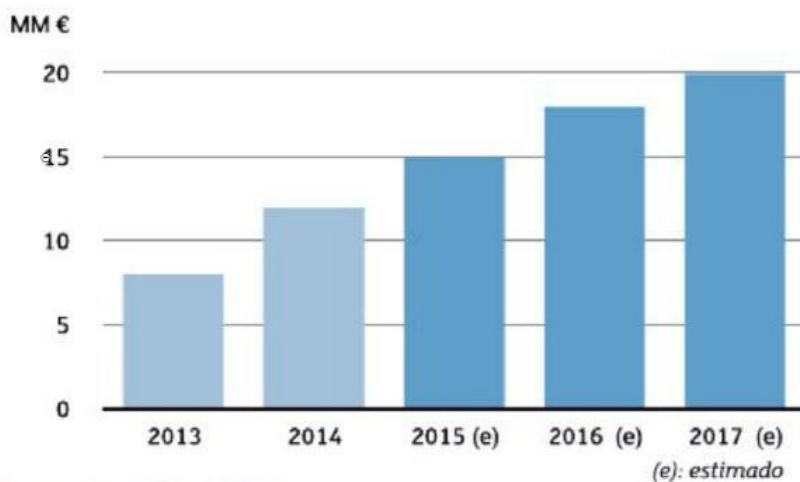
## 7. Más gráficos de líneas



[El Mundo, 20-11-2014]

## 8. Marcha de la empresa

### Ventas totales Intex Iberia MCS.



Fuente: Intex Iberia MCS.

[El Mundo, 8-11-2014, en un "Anuncio-Noticia"]

### Comentarios a los gráficos:

1. Aunque el gráfico de la derecha contiene información más detallada sobre la evolución de las emisiones hasta el año 2010, se da una visión injusta de China, que es el país que más emite pero también el que más habitantes tiene. Un gráfico de los consumos per cápita junto con el diagrama de barras da una información más clara y completa.

2. Este gráfico se publicó cuando se habían jugado menos de un tercio de los partidos de la temporada 2014-15 por tanto, no es de extrañar que los goles sean muchos menos. No se debían haber incluido ese punto en el gráfico.
3. Demasiada información y el gráfico no ayuda a interpretarla, sino al contrario. Un diagrama de barras horizontales, o una simple tabla hubiera sido mejor opción.
4. La superficie de cada círculo es proporcional al número de casos (eso está bien), pero sería más informativo representar los casos por mil habitantes para detectar si en alguna zona hay mayor incidencia. En cualquier caso, el asterisco viene a decir “estos datos no son buenos, no se los crea”.
5. Estaría más claro representando los meses de un año, de enero a diciembre, con las curvas de evolución del año anterior y de este año.
6. Los gráficos no ayudan a entender la magnitud de los cambios. Aunque los gráficos de PIB y de la evolución de la deuda se ven muy parecidos, el PIB ha disminuido un 2,9% y la deuda ha aumentado un 53%.
7. No se respeta la regla de los 2/3. El gráfico de la prima de riesgo y el de vida media de la deuda muestran descensos parecidos, pero en el primer caso es del 80% y en el segundo del 6,9%.
8. Se trata de un gráfico extraído de esos anuncios que se camuflan como páginas normales del periódico imitando su estilo y tipografía. Algunos diarios ponen en lugar visible la palabra “Publicidad” otros ponen “Publirreportaje” y *El Mundo*, que es nuestro caso, pone “Remitido”. El gráfico muestra una buena evolución de las ventas, pero esto parece ser más un deseo que una realidad. El único dato cierto puede ser el de 2013. Los de 2015 a 2017 ya indica –si uno se fija- que son estimados. También debe ser estimado el de 2014 porque cuando se publicó todavía no se había acabado el año.

## Resumen

- Los gráficos son útiles cuando transmiten la información de forma clara y directa. Un gráfico que transmite información confusa o que cuesta entender, está mal hecho.
- Los diagramas de barras se utilizan para representar los valores que corresponden a diversas categorías u orígenes de los datos. En estos diagramas el eje vertical siempre debe partir de cero.
- Los gráficos de líneas son más adecuados para representar cómo evoluciona una magnitud a lo largo del tiempo. No es necesario que el eje vertical parta de cero, pero la escala vertical

debe permitir observar la variación sin exagerarla. Una buena regla es que el rango de variación de los datos corresponda aproximadamente a  $2/3$  de la escala del eje vertical.

- En cualquier gráfico, los intervalos en que se divide el eje horizontal deben ser equivalentes. No puede ser que medio eje represente años y el otro medio corresponda a meses.
- Cuando se representa la evolución de salarios o precios hay que estar atento a si se trata de moneda constante (los precios antiguos se quedan como estaban) o moneda corriente (se actualizan con la inflación).
- Cuando los valores representados presentan estacionalidad, como el número de desempleados, es mejor incluir la evolución de los años anteriores para que sirva de referencia.
- Los gráficos con tres dimensiones, de cualquier tipo, deben evitarse.
- Los diagramas de pastel pueden ser útiles para representar las partes de un todo. Es importante que el diagrama incluya todas las partes.
- Cuando las magnitudes se representan mediante figuras, lo proporcional a la cantidad debe ser el área de la figura, no su altura o su longitud

Una imagen vale más que mil palabras... Los gráficos .....	1
Jugando con las escalas.....	2
Atención a la inflación .....	5
Comparación de valores que presentan estacionalidad .....	7
Enredando las cosas: Gráficos con 3 dimensiones.....	8
Diagramas de pastel (o de queso, usted elige) .....	10
Dibujos a escala: Los pictogramas.....	11
Otras consideraciones .....	13
Valore usted mismo .....	14
Resumen.....	18