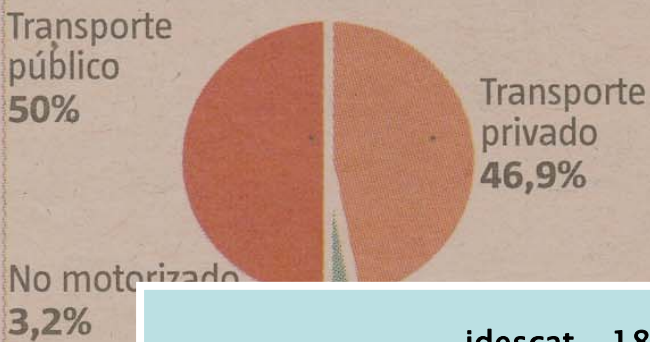
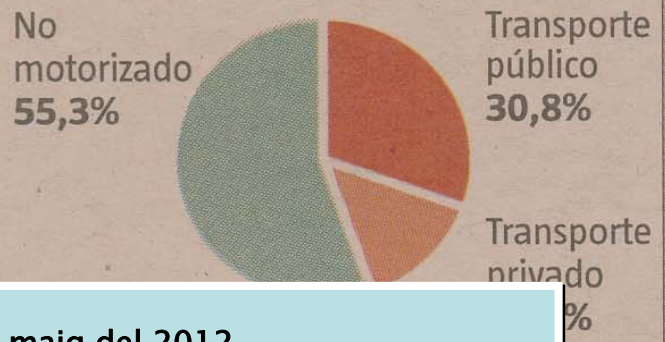


# Radiografía de la movilidad de Barcelona

## BARCELONA – REGIÓN METROP.



## BARCELONA – BARCELONA



idescat – 18 de maig del 2012

## Els Gràfics en la Comunicació Estadística

Michael Greenacre  
Professor d'Estadística  
Universitat Pompeu Fabra  
Barcelona



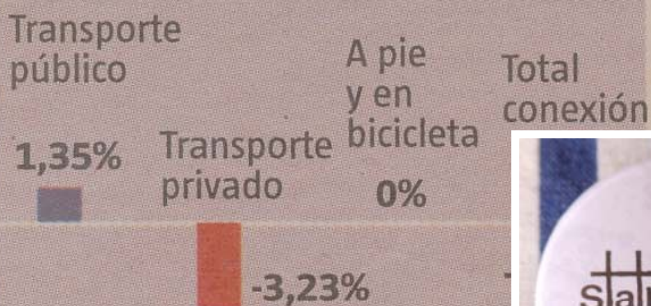
[www.econ.upf.edu/~michael](http://www.econ.upf.edu/~michael)

[www.globalsong.net](http://www.globalsong.net)

[www.youtube.com/StatisticalSongs](http://www.youtube.com/StatisticalSongs)

[www.multivariatestatistics.org](http://www.multivariatestatistics.org)

## DESPLAZAMIENTOS DE CONEXION Diarios. Variación 2011/2010



## DESPLAZAMIENTOS INTERIORES Diarios. Variación 2011/2010

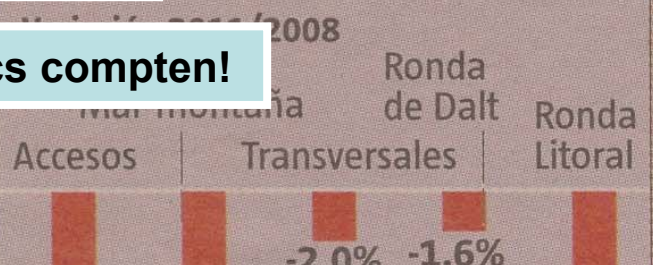


## PARQUE DE VEHÍCULOS

2008 2011 (Var. 2011)



## ADAD MEDIA DIARIA CULOS EN DISTINTAS VÍAS



Els estadístics compten!



Diagrama de barres ("barchart")



Sèrie temporal ("time series")



Sèrie temporal en forma de diagrama de barres

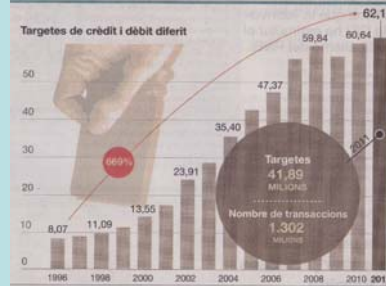
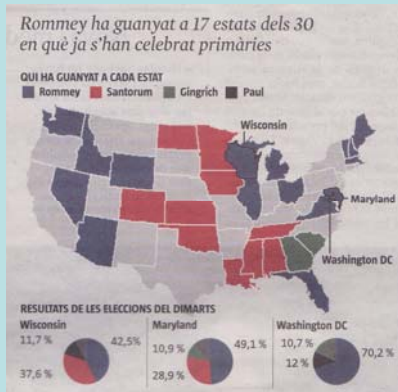


Diagrama de sectors/  
diagrama de past's/  
diagrama circular  
("pie chart")



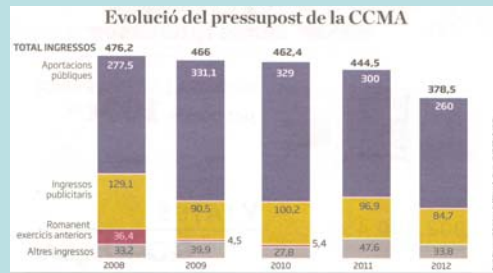
Mapa ombrejat ("shaded map")



Gràfic d'informació  
("information graphics")



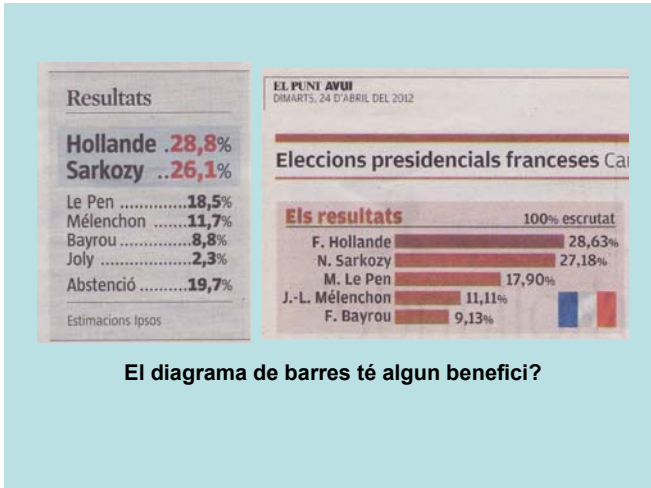
Diagrama de barres amb composicions  
("compositional barchart")



Núvol de paraules  
("word cloud")



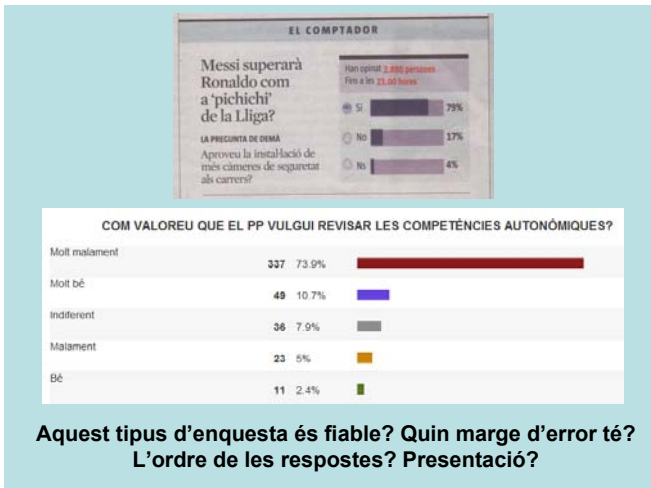
Preguntes



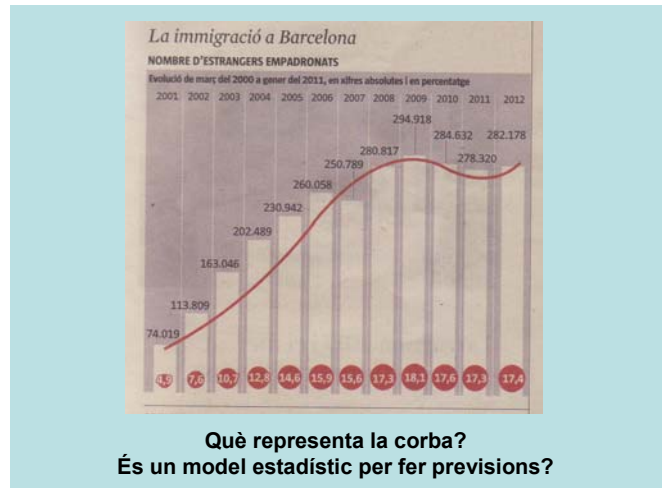
El diagrama de barres té algun benefici?



És facil de comparar les dades de l'esquerra amb les de la dreta?



Aquest tipus d'enquesta és fiable? Quin marge d'error té? L'ordre de les respostes? Presentació?



Què representa la corba? És un model estadístic per fer previsions?

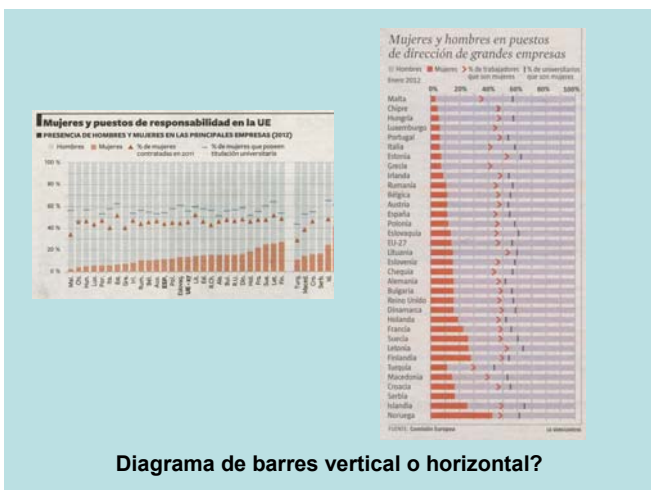


Diagrama de barres vertical o horizontal?

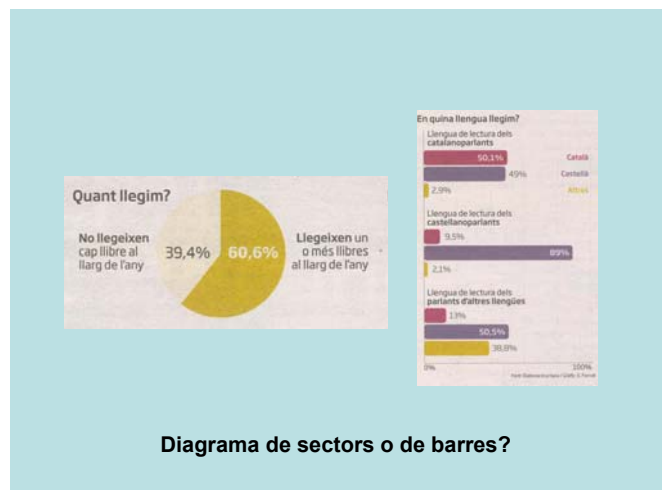


Diagrama de sectors o de barres?

## Principis de la visualització d'informació quantitativa

Evitar la inclusió de gràfics pel simple fet d'afegir material visual, sense intenció específica.

Per cada figura (o taula) que s'insereix, que es faci aquesta pregunta: "Què estic intentant de comunicar aquí, exactament?"

Respon a la pregunta! I a continuació, comprovar tots els detalls de la figura (de preferència en forma sistemàtica, per exemple, fent una llista) per veure si es compleix l'objectiu.

Revisi la seva figura en conseqüència.

## Principis de la visualització d'informació quantitativa

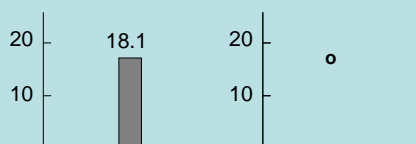
Edward Tufte: "The Visual Display of Quantitative Data"

"Chartjunk" – brossa gràfica

"Data-ink ratio" – relació de dades a tinta

"Brossa gràfica" es refereix a tots els elements visuals en taules i gràfics que no són necessaris per comprendre la informació representada, o que distregui l'espectador d'aquesta informació.

Maximitzar la relació dades/tinta: menys tinta millor.



Diaris no són revistes científiques, es poden permetre un nivell raonable de "decoració" dels gràfics per entretenir el lector...

La Mostra a IdesCat



	BarChart			Time Series			Pie			"Icon"			Spatial		
	Economy	Society	Sport	Economy	Society	Sport	Economy	Society	Sport	Economy	Society	Sport	Economy	Society	Sport
<b>EiPeriodic</b>															
Dilluns	-	-	1	1	4	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Dimarts	3	-	1	2	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-
Dimecres	4	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dijous	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Divendres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dissabte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
Diumenge	-	-	2	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
<b>LaVangua</b>															
Dilluns	-	1	-	-	3	-	-	2	-	-	-	1	-	1	-
Dimarts	1	1	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Dimecres	-	2	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dijous	-	4	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	2	-
Divendres	3	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dissabte	-	1	-	5	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Diumenge	1	-	1	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<b>EiPuntAvu</b>															
Dilluns	-	-	-	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Dimarts	2	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dimecres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dijous	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Divendres	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dissabte	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diumenge	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ara</b>															
Dilluns	-	3	-	-	1	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-
Dimarts	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Dimecres	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dijous	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Divendres	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dissabte	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Diumenge	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

28 exemplars; 137 gràfics

	BarChart			Time Series			Pie			"Icon"			Spatial		
	Economy	Society	Sport	Economy	Society	Sport	Economy	Society	Sport	Economy	Society	Sport	Economy	Society	Sport
<b>EiPeriodic</b>															
Dilluns	-	-	1	1	4	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Dimarts	3	-	1	2	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-
Dimecres	4	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dijous	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Divendres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dissabte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
Diumenge	-	-	2	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
<b>LaVangua</b>															
Dilluns	-	1	-	-	3	-	-	2	-	-	-	1	-	1	-
Dimarts	1	1	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Dimecres	-	2	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dijous	-	4	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	2	-
Divendres	3	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dissabte	-	1	-	5	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Diumenge	1	-	1	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<b>EiPuntAvu</b>															
Dilluns	-	-	-	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Dimarts	2	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dimecres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dijous	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Divendres	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dissabte	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diumenge	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ara</b>															
Dilluns	-	3	-	-	1	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-
Dimarts	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Dimecres	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dijous	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Divendres	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dissabte	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Diumenge	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

28 exemplars; 137 gràfics

## Les dades en forma de taules creuades

	<i>BarChart</i>	<i>TimeSeries</i>	<i>Pie</i>	<i>"Icon"</i>	<i>Spatial</i>	<i>sum</i>
EIPeriodico	11	18	6	3	2	40
LaVanguardia	16	26	7	1	3	53
EIPuntAvui	4	11	1	0	0	16
Ara	18	3	2	5	0	28
sum	49	58	16	9	5	137

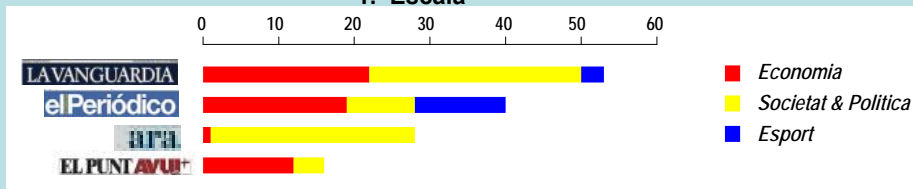
	<i>Economy</i>	<i>Society</i>	<i>Sport</i>	<i>sum</i>
EIPeriodico	19	9	12	40
LaVanguardia	22	28	3	53
EIPuntAvui	12	4	0	16
Ara	1	27	0	28
sum	54	68	15	137

Com comunicar l'informació?

## Components del gràfic

	<i>Economy</i>	<i>Society</i>	<i>Sport</i>	<i>sum</i>
EIPeriodico	19	9	12	40
LaVanguardia	22	28	3	53
EIPuntAvui	12	4	0	16
Ara	1	27	0	28
sum	54	68	15	137

### 1. Escala



- 2. Etiquetes
- 3. Ordre dels diaris

- 4. Colors
- 5. Ordre de les categories

### Opcions per al gràfic

	<i>Economy</i>	<i>Society</i>	<i>Sport</i>	<i>sum</i>
EIPeriodico	19	9	12	40
LaVanguardia	22	28	3	53
EIPuntAvui	12	4	0	16
Ara	1	27	0	28
sum	54	68	15	137

Diagrama de barres composicional

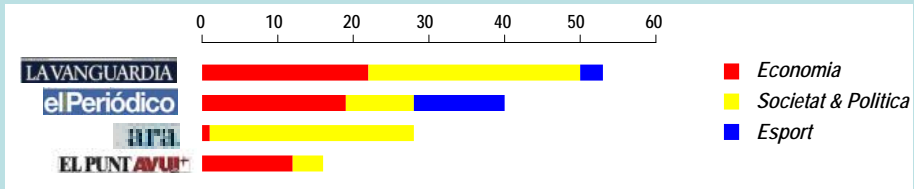
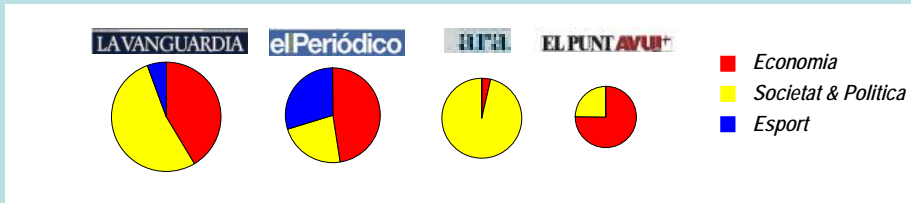


Diagrama de sectors



### Opcions per al gràfic

	<i>Economy</i>	<i>Society</i>	<i>Sport</i>	<i>sum</i>
EIPeriodico	19	9	12	40
LaVanguardia	22	28	3	53
EIPuntAvui	12	4	0	16
Ara	1	27	0	28
sum	54	68	15	137

Diagrama de barres composicional

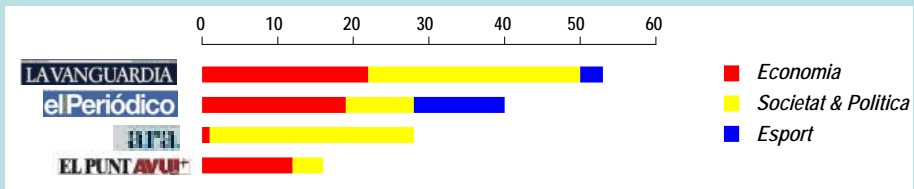
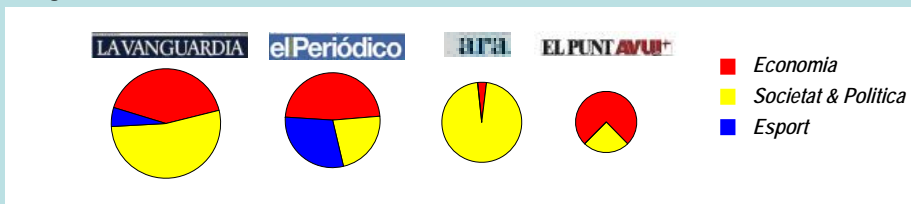


Diagrama de sectors, amb sector "Economia" centrat a 0°



### Opcions per al gràfic

	<i>Economy</i>	<i>Society</i>	<i>Sport</i>	<i>sum</i>
EIPeriodico	19	9	12	40
LaVanguardia	22	28	3	53
EIPuntAvui	12	4	0	16
Ara	1	27	0	28
sum	54	68	15	137

Diagrama triangular

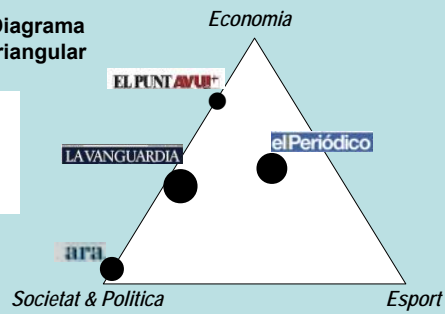


Diagrama de barres composicional

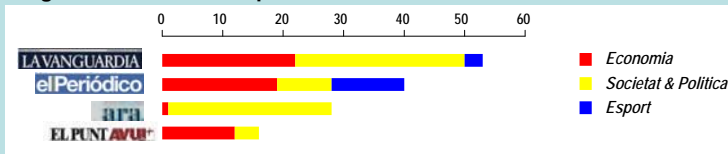
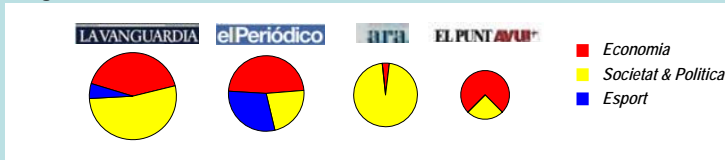
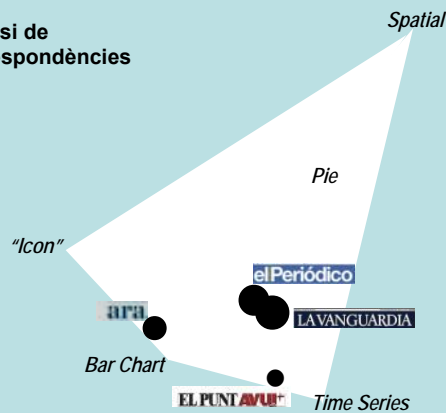


Diagrama de sectors, amb sector "Economia" centrat a 0°

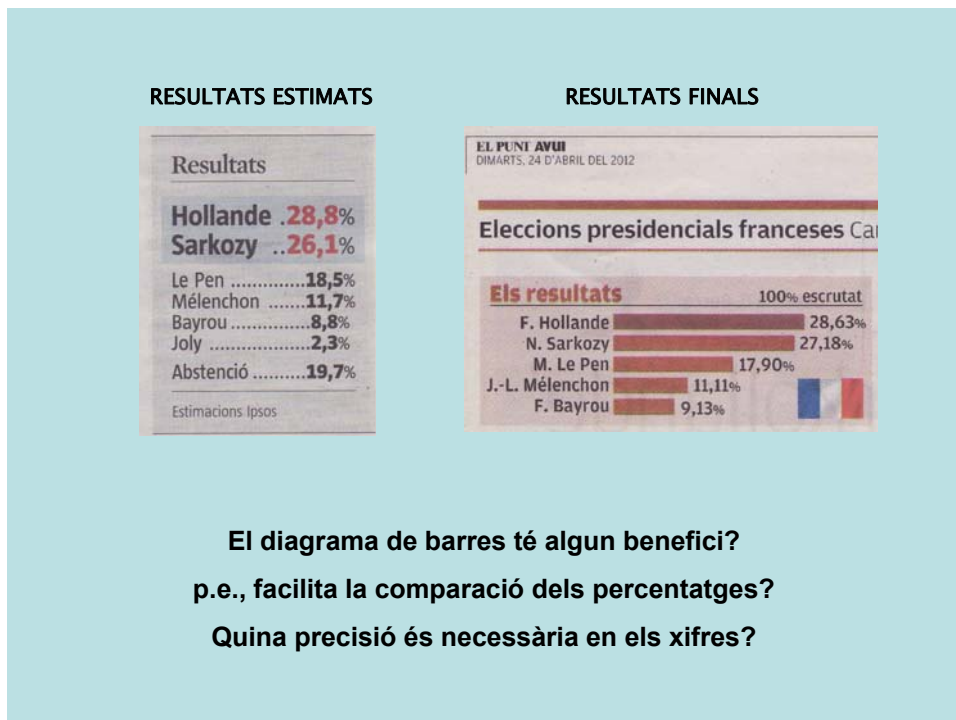
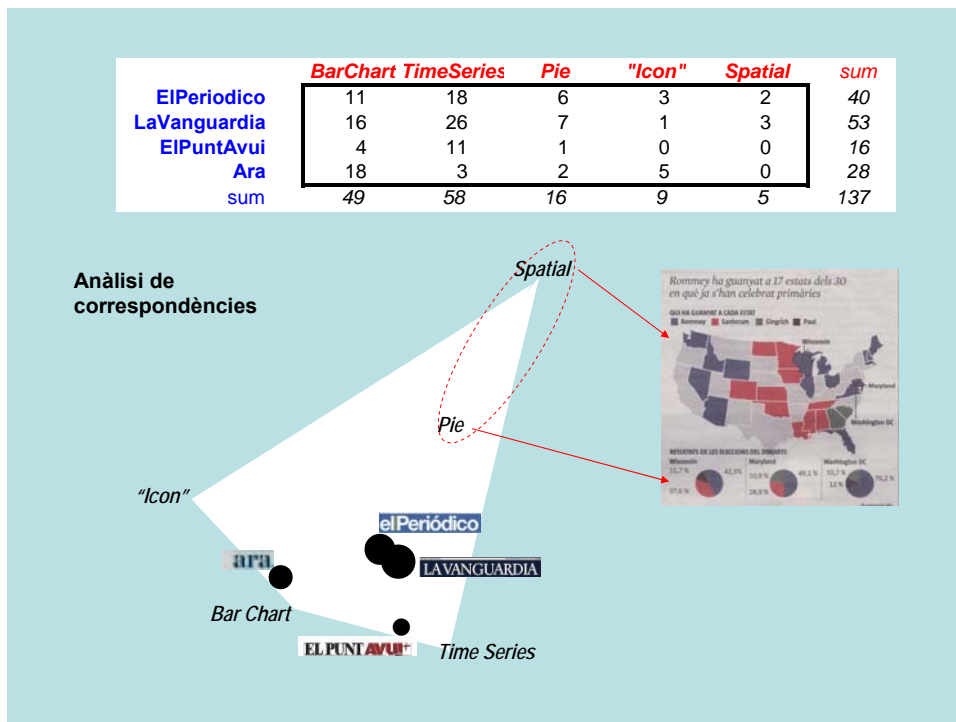


	<i>BarChart</i>	<i>TimeSeries</i>	<i>Pie</i>	<i>"Icon"</i>	<i>Spatial</i>	<i>sum</i>
EIPeriodico	11	18	6	3	2	40
LaVanguardia	16	26	7	1	3	53
EIPuntAvui	4	11	1	0	0	16
Ara	18	3	2	5	0	28
sum	49	58	16	9	5	137

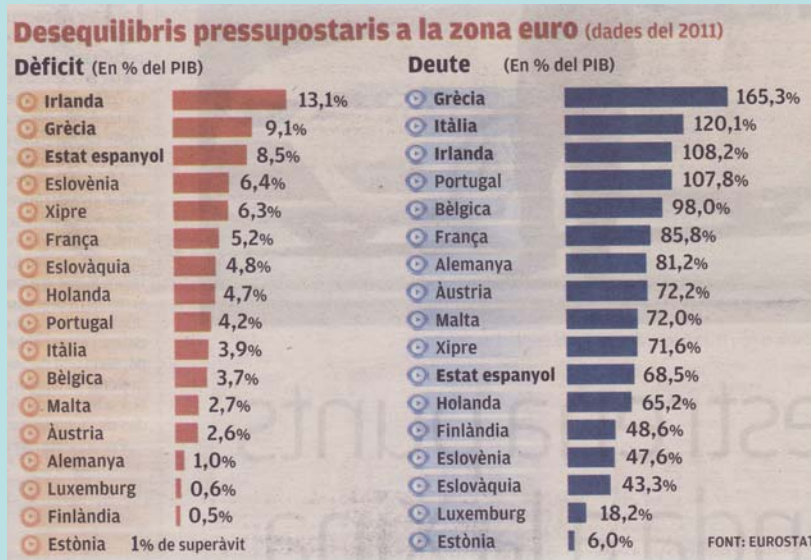
Anàlisi de correspondències







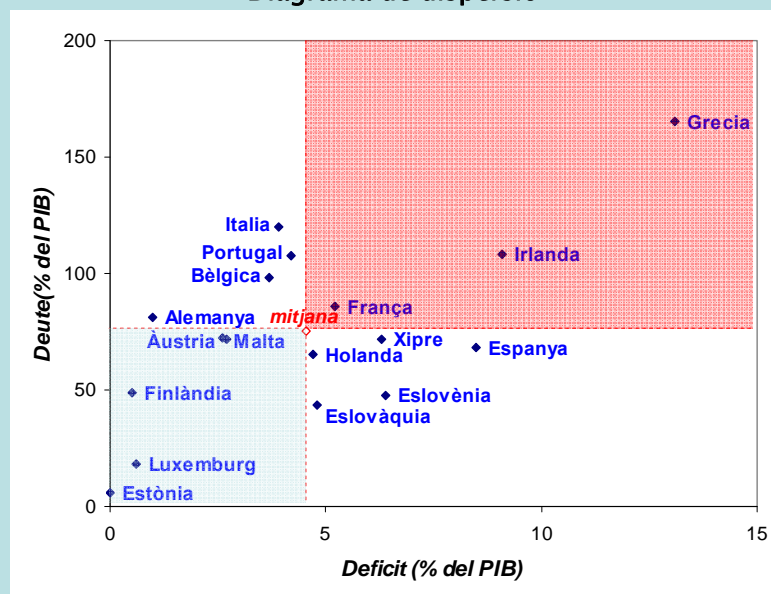
## Comparacions



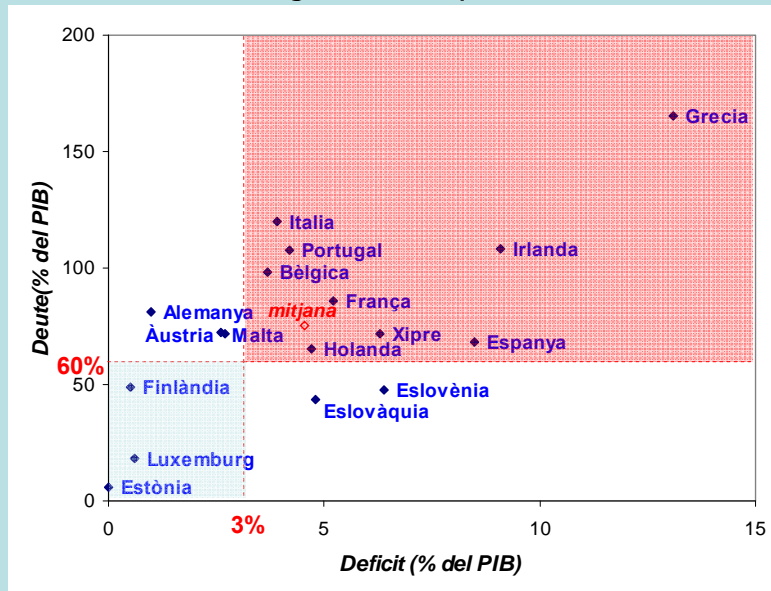
És fàcil de comparar les dades de l'esquerra amb les de la dreta?

## Comparacions de 2 variables

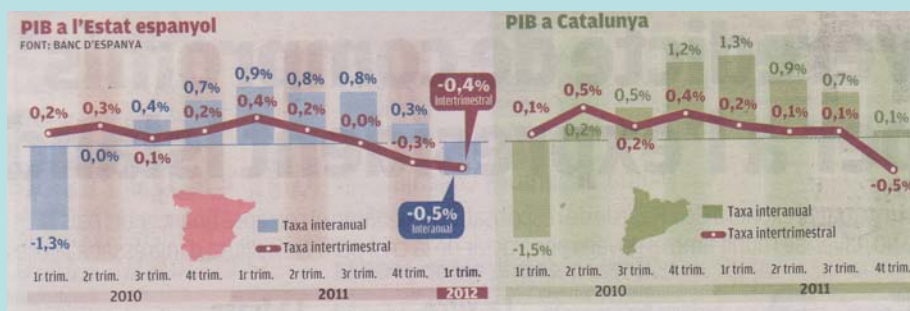
### Diagrama de dispersió



### Comparacions de 2 variables Diagrama de dispersió

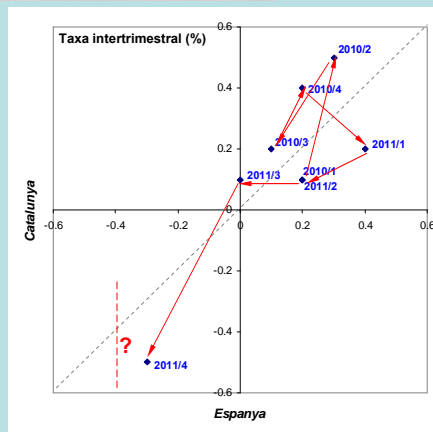
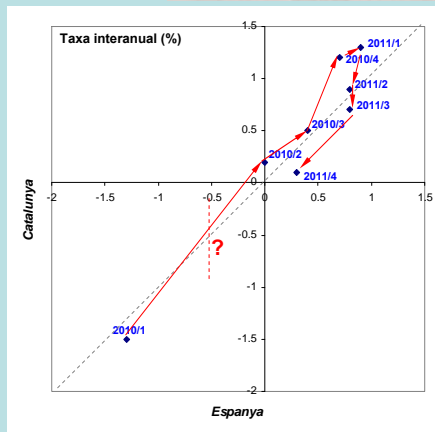


### Comparacions

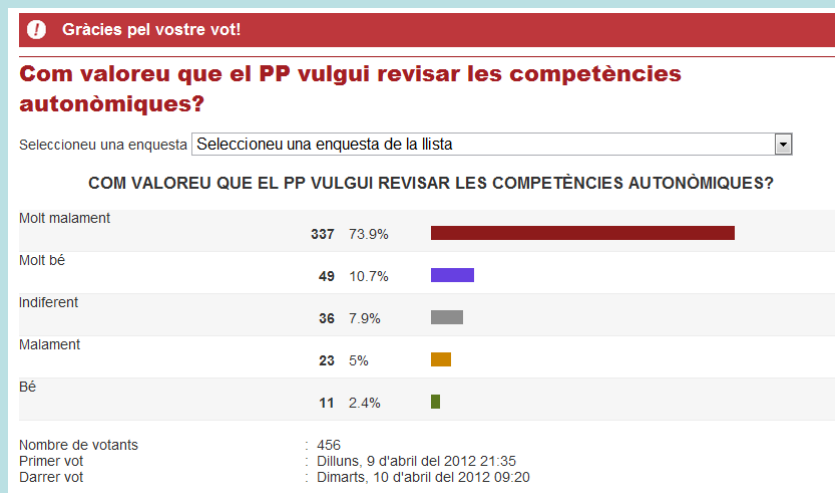


És fàcil de comparar les dades de l'esquerra amb les de la dreta?

## Comparacions

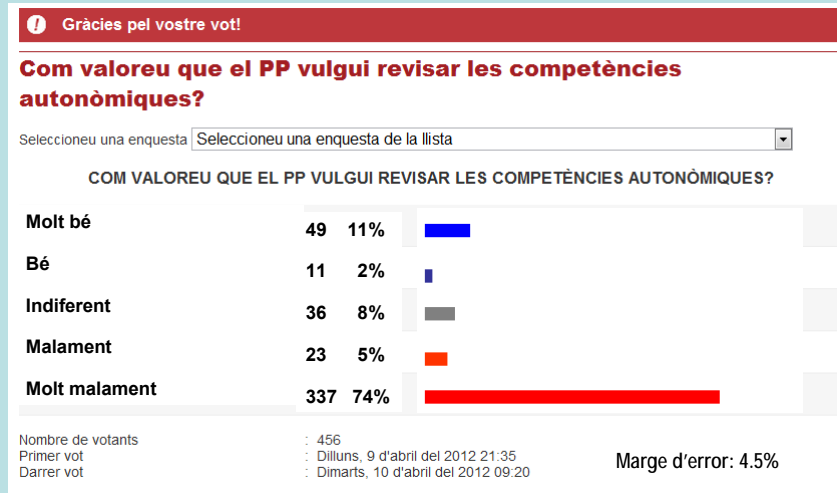


## Enquestes ràpides "online" Mostra auto-seleccionada



**Son fiables? L'ordre de presentació? Marge d'error?**

## Enquestes ràpides "online" Mostra auto-seleccionada



L'ordre de les categories... Marge d'error quantifica incertesa...  
 Representativitat de la mostra desconeguda...

## Enquestes ràpides "online"



Els "no sap" (NS): millor treure-los de la mostra i recalculer els percentatges

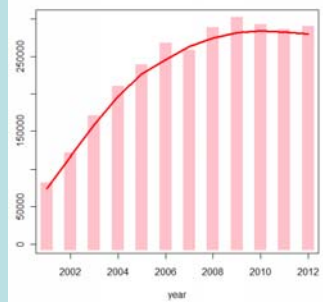
## Models/simplificacions



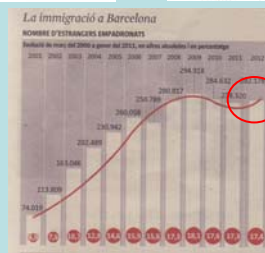
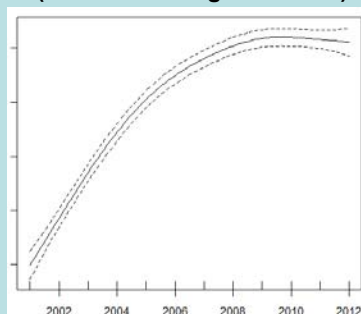
Què representa la corba?

## Dos mètodes estadístics

“Scatterplot smoother”  
 (un tipus de mitjana mòbil)

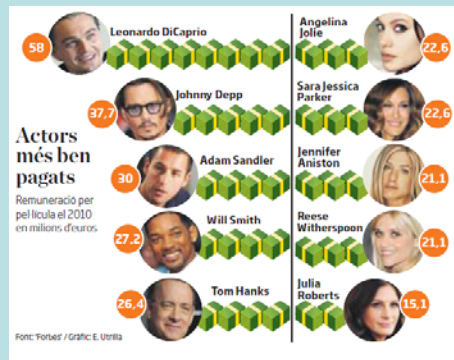
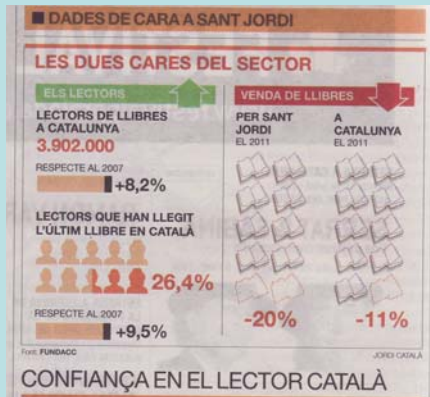


“Generalized additive model”  
 (model additiu generalitzat)



No hi ha evidència  
 d'un increment en el  
 nombre d'immigrants

## “Estadística estètica”



És per comunicar informació o és per entretenir el lector?

Més “estadística estètica”...

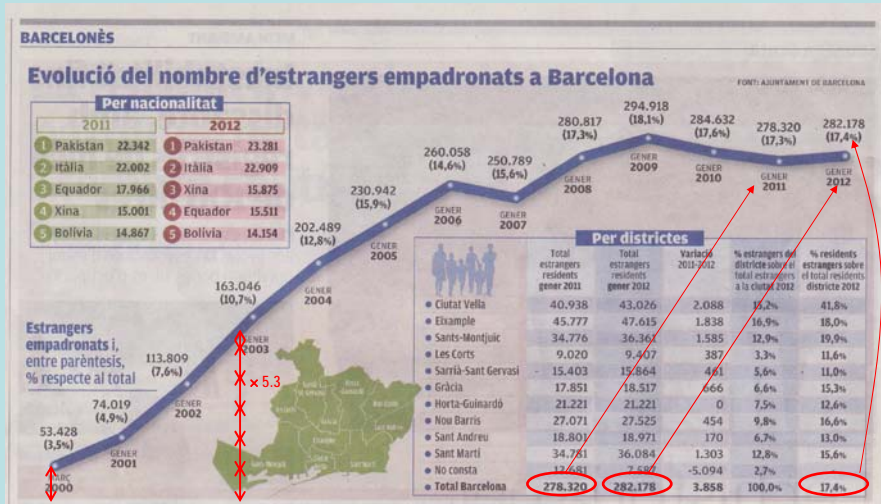
És per omplir la pàgina?

És fàcil comparar els dos jugadors?

Diagrama de barres o diagrama de sectors (de “pastís”).  
Un millor que l'altre?



### Massa informació?



L'escala de l'eix vertical?

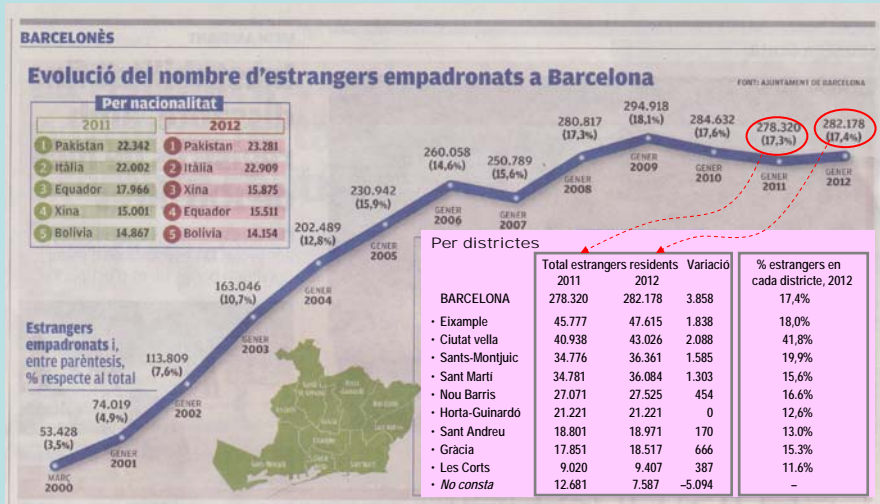
La taula es llegeix bé?

### Taules

	Total estrangers residents gener 2011	Total estrangers residents gener 2012	Variació 2011-2012	% estrangers del districte sobre el total estrangers a la ciutat 2012	% residents estrangers sobre el total residents del districte 2012
● Ciutat Vella	40.938	43.026	2.088	15,2%	41,8%
● Eixample	45.777	47.615	1.838	16,9%	18,0%
● Sants-Montjuïc	34.776	36.361	1.585	12,9%	19,9%
● Les Corts	9.020	9.407	387	3,3%	11,6%
● Sarrià-Sant Gervasi	15.403	15.864	461	5,6%	11,0%
● Gràcia	17.851	18.517	666	6,6%	15,3%
● Horta-Guinardó	21.221	21.221	0	7,5%	12,6%
● Nou Barris	27.071	27.525	454	9,8%	16,6%
● Sant Andreu	18.801	18.971	170	6,7%	13,0%
● Sant Martí	34.781	36.084	1.303	12,8%	15,6%
● No consta	12.681	7.587	-5.094	2,7%	
● Total Barcelona	278.320	282.178	3.858	100,0%	17,4%

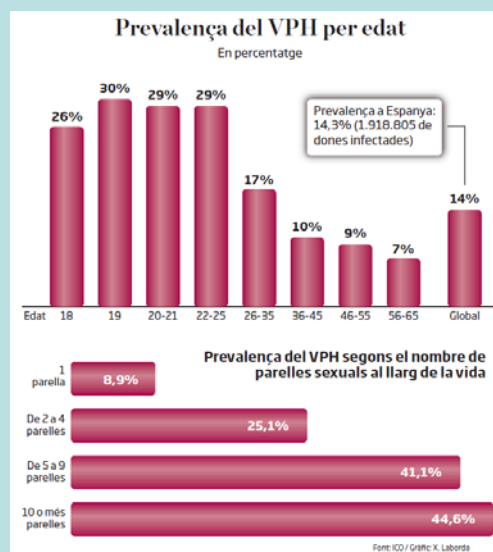


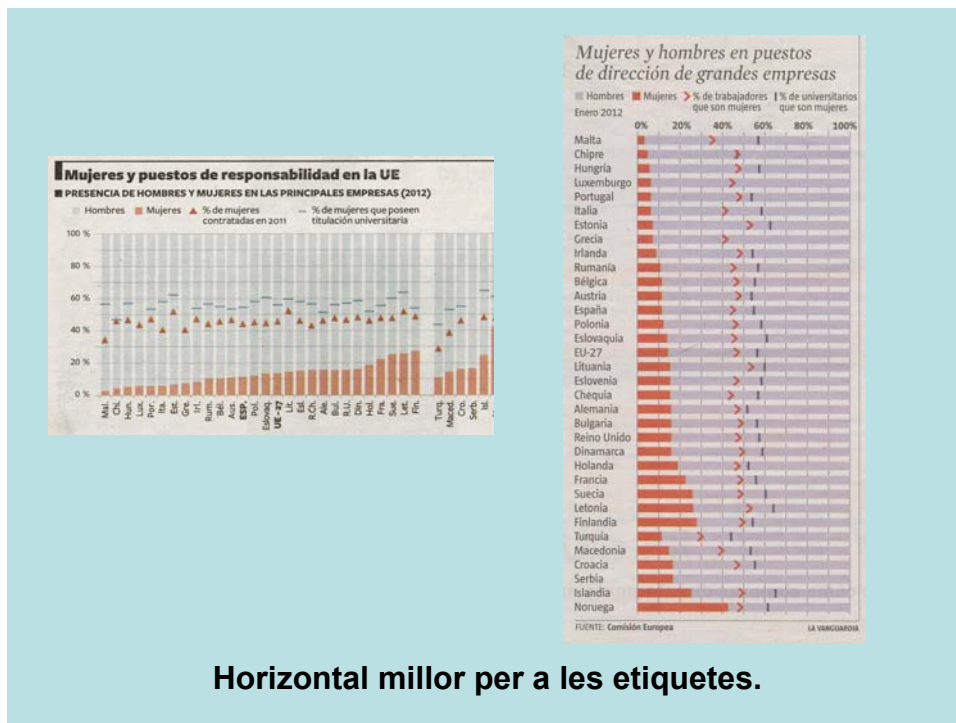
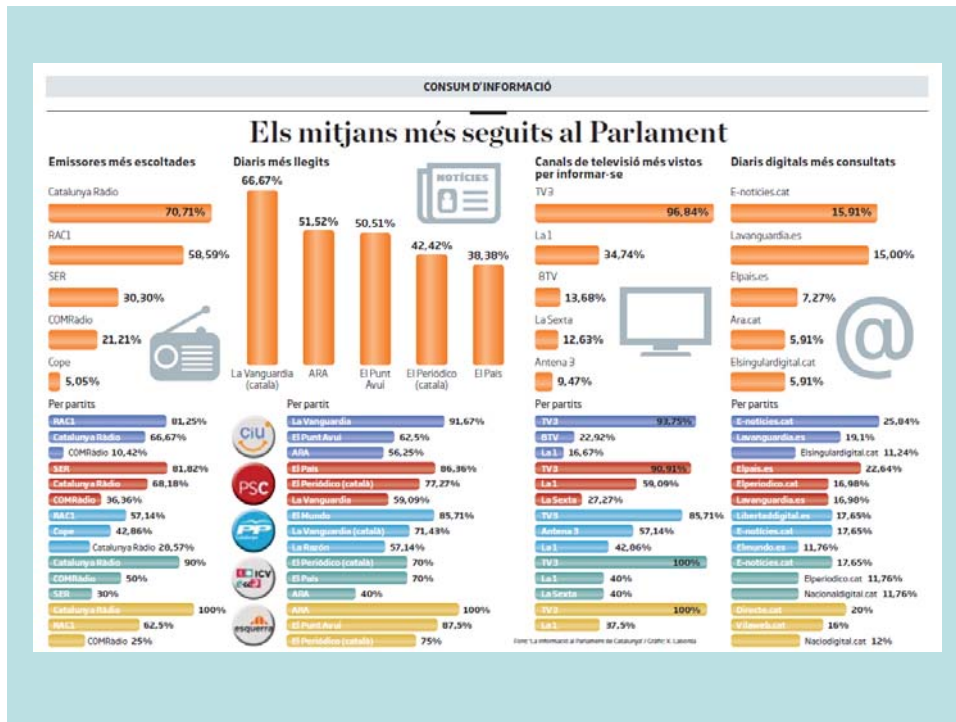
## Taules



- (1) Reordenar les files, (2) Posar BARCELONA en la 1<sup>ra</sup> fila,
- (3) Treure una columna sense interès,

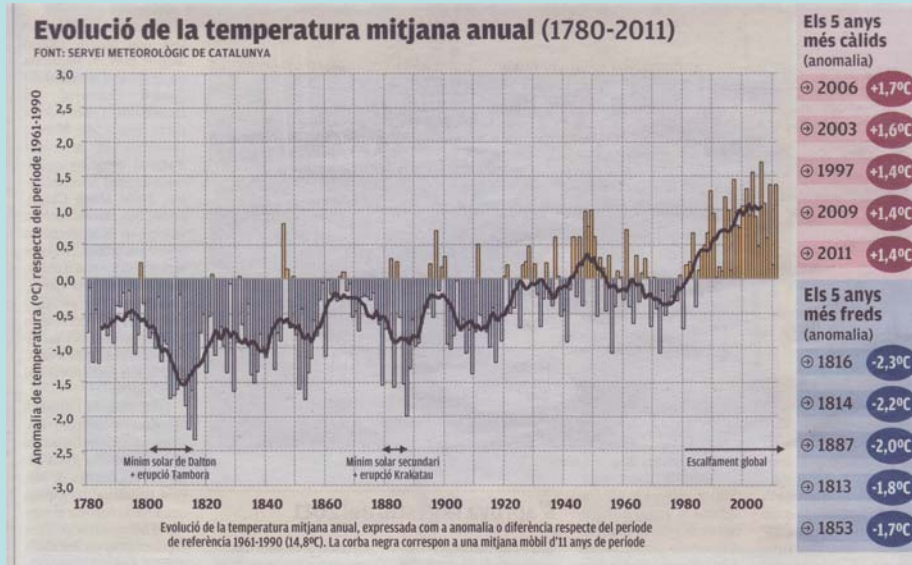
## Diagrama de barres horitzontal o vertical?



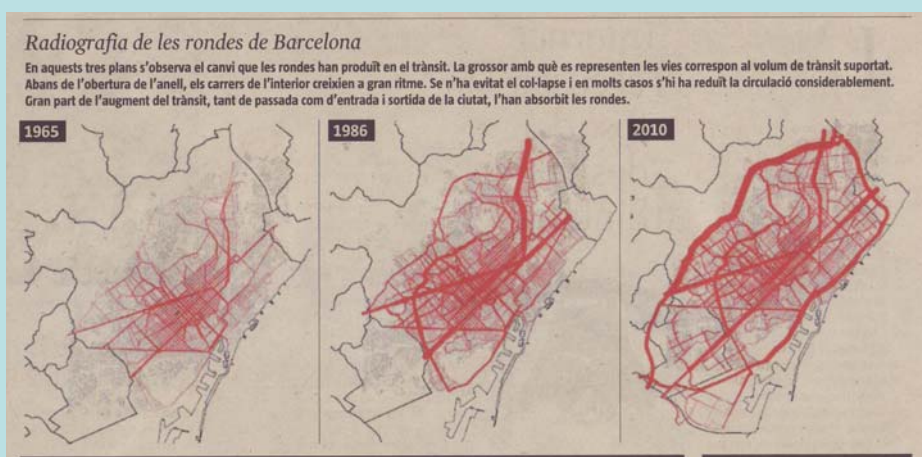


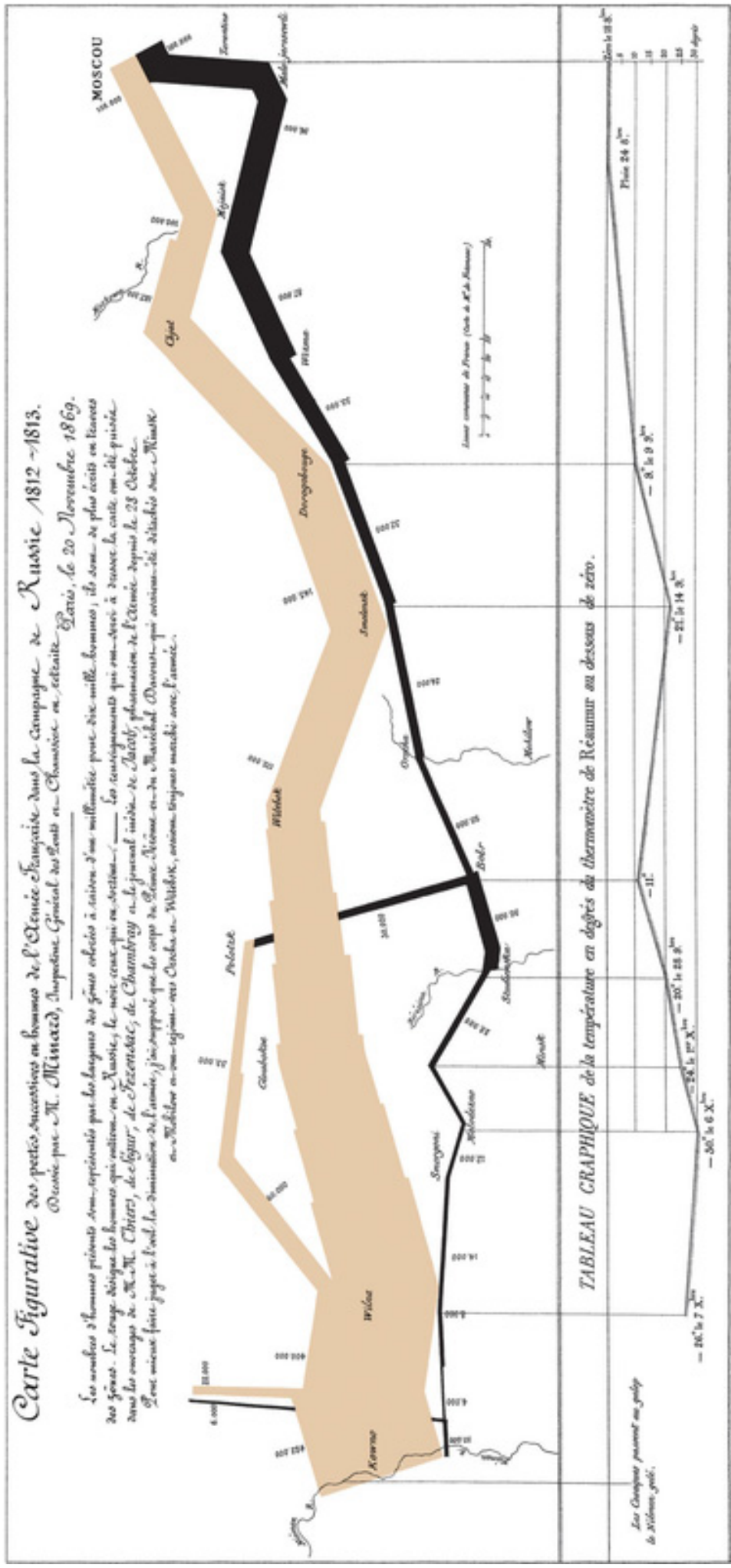
Horizontal millor per a les etiquetes.

**L'únic gràfic científic que he trobat en una setmana**



**Un gràfic espacial molt especial!**





Mapa de Charles Minard (1869) que mostra les pèrdues humanes, el seus moviments i la temperatura ambiental durant la campanya de Napoleó contra Rússia el 1812. Litografia, 62 x 30 cm.