

Contar unha historia con Datos

A arte de visualización de datos en Flourish

Gumersindo Feijoo

Grupo de Investigación de Biotecnoloxía Ambiental
Departamento de Enxeñaría Química
Centro Singular CRETUS
Universidade de Santiago de Compostela

Santiago de Compostela
Marzo 2022



<https://biogroup.usc.es/>



@feijoo_costa

Final do camiño



Technical Report



Full-text available

Contar unha historia con datos: A arte da súa visualización

February 2020

DOI: [10.13140/RG.2.2.28107.13608](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28107.13608)

Lab: [Environmental Biotechnology](#)

 Gumersindo Feijoo ·  Maria Teresa Moreira

[\(PDF\) Contar unha historia con datos: A arte da súa visualización \(researchgate.net\)](#)

Technical Report



Full-text available

Contar una historia con datos: El arte de su visualización

February 2020

DOI: [10.13140/RG.2.2.23093.63208](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23093.63208)

Affiliation: University of Santiago de Compostela

 Gumersindo Feijoo ·  Maria Teresa Moreira

[\(PDF\) Contar una historia con datos: El arte de su visualización \(researchgate.net\)](#)

Final do camiño



Principais zonas de captura da Vieira



Source: World Bank

[La vieira, un ejemplo de economía circular desde hace 1 000 años \(theconversation.com\)](http://theconversation.com)

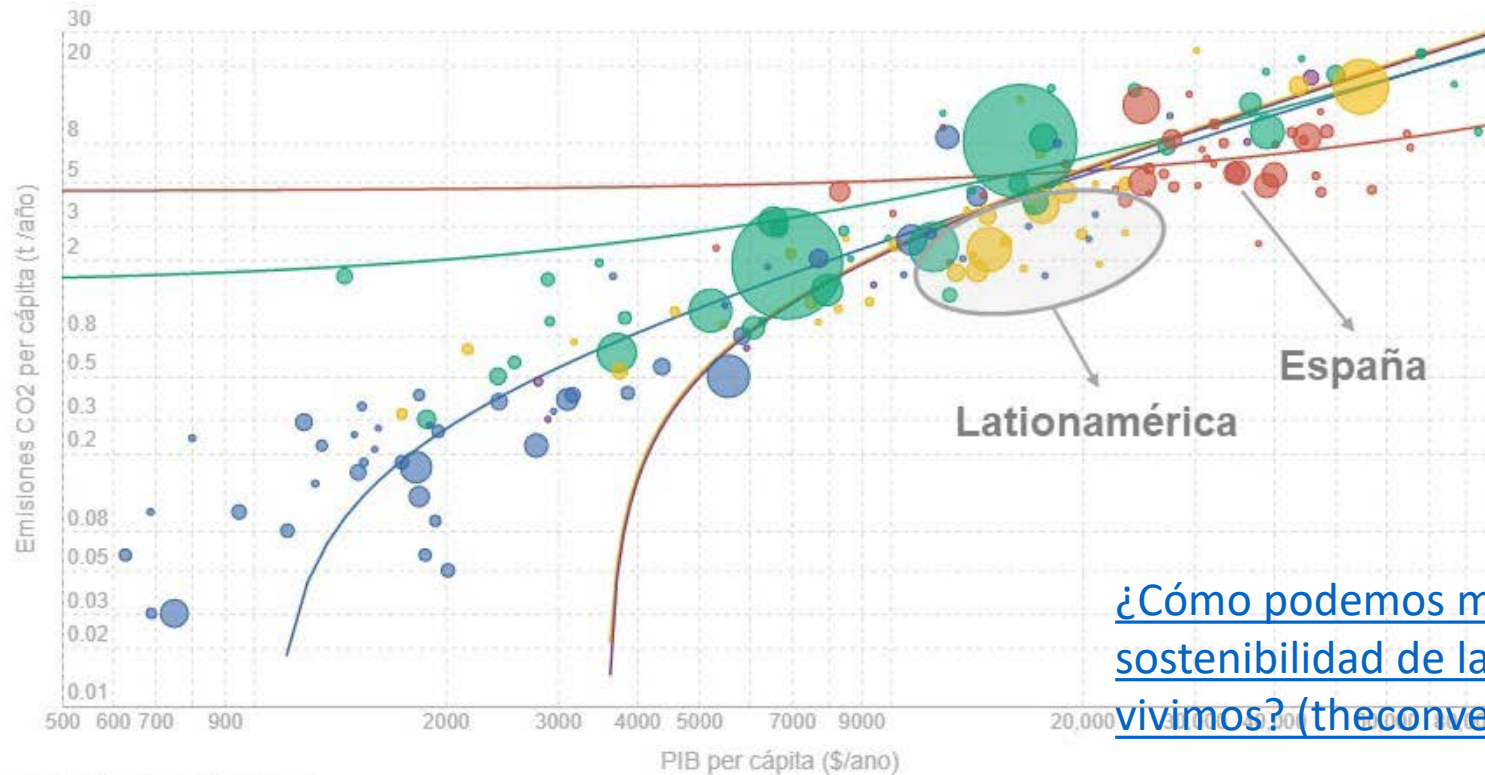
Final do camiño



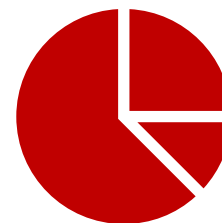
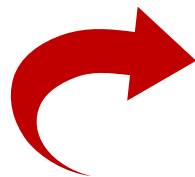
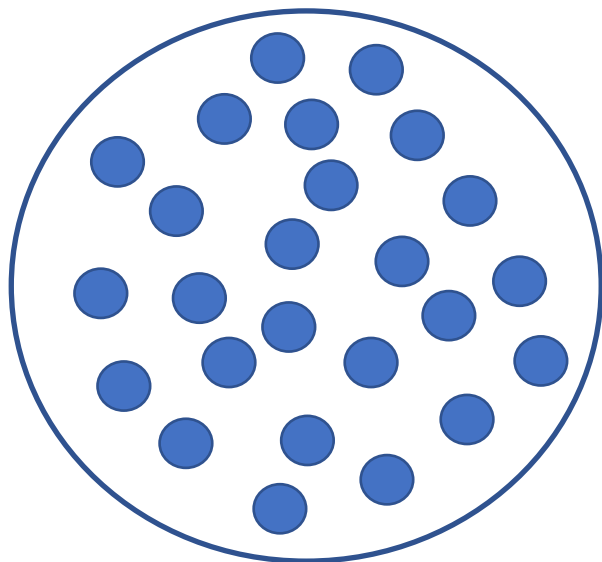
Emisiones CO2 vs PIB per cápita

2019

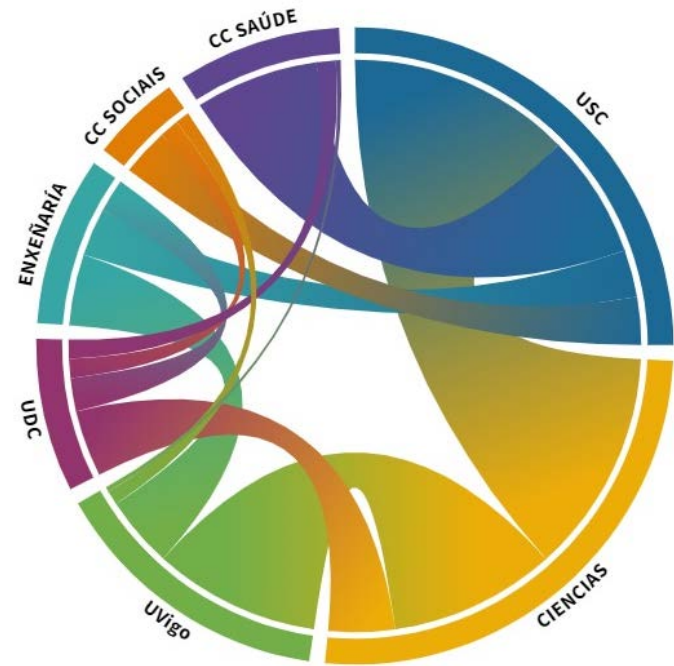
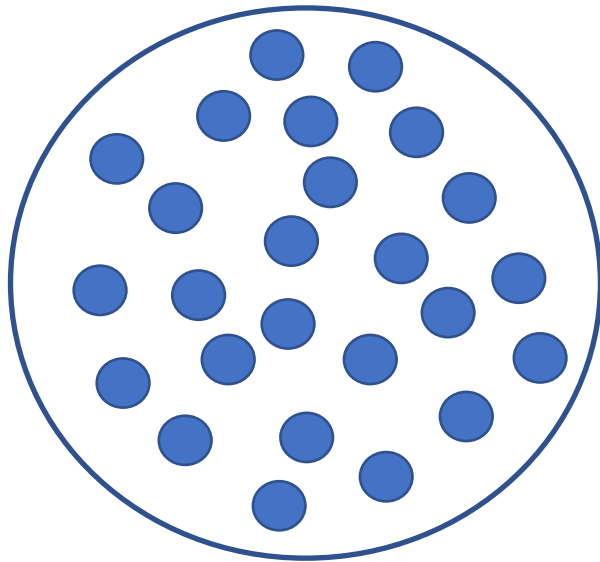
● Asia ● Europa ● Africa ● América ● Oceanía



[¿Cómo podemos medir la sostenibilidad de la ciudad donde vivimos? \(theconversation.com\)](https://theconversation.com)



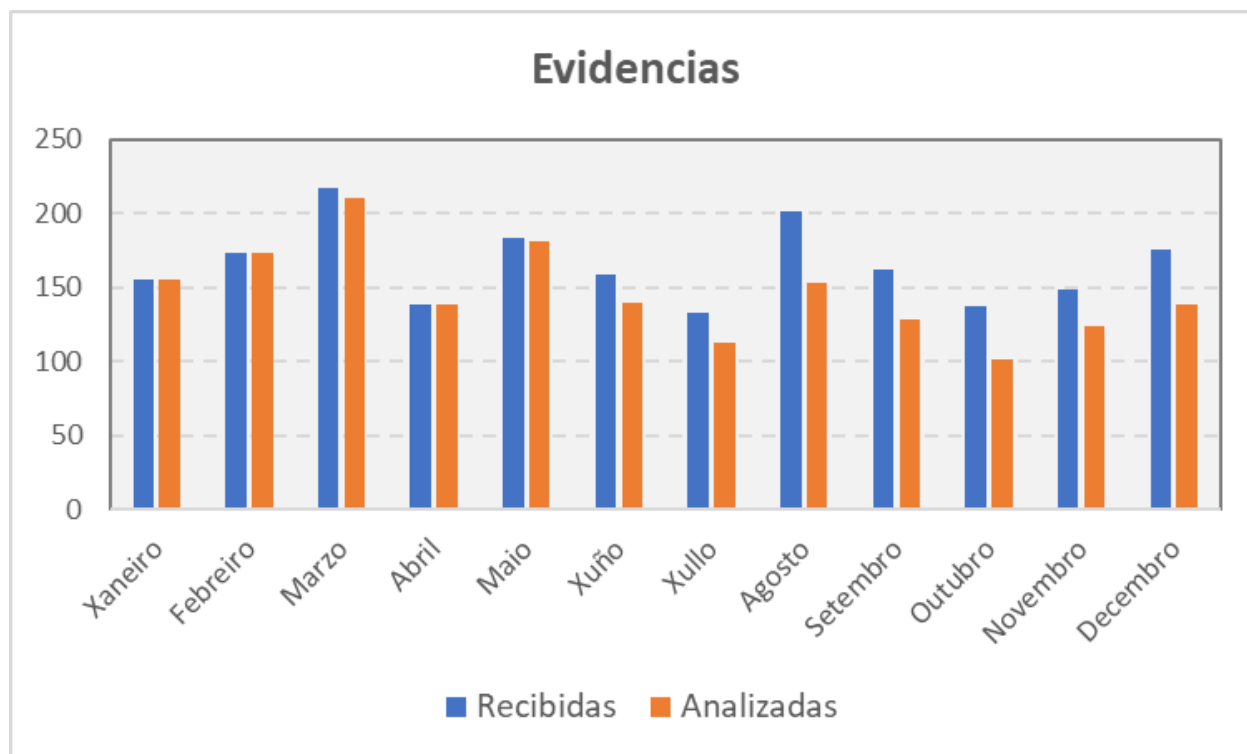
I. Abundancia de Datos – BIG DATA



II. Selección do software correcto: “Máis aló de MS office”



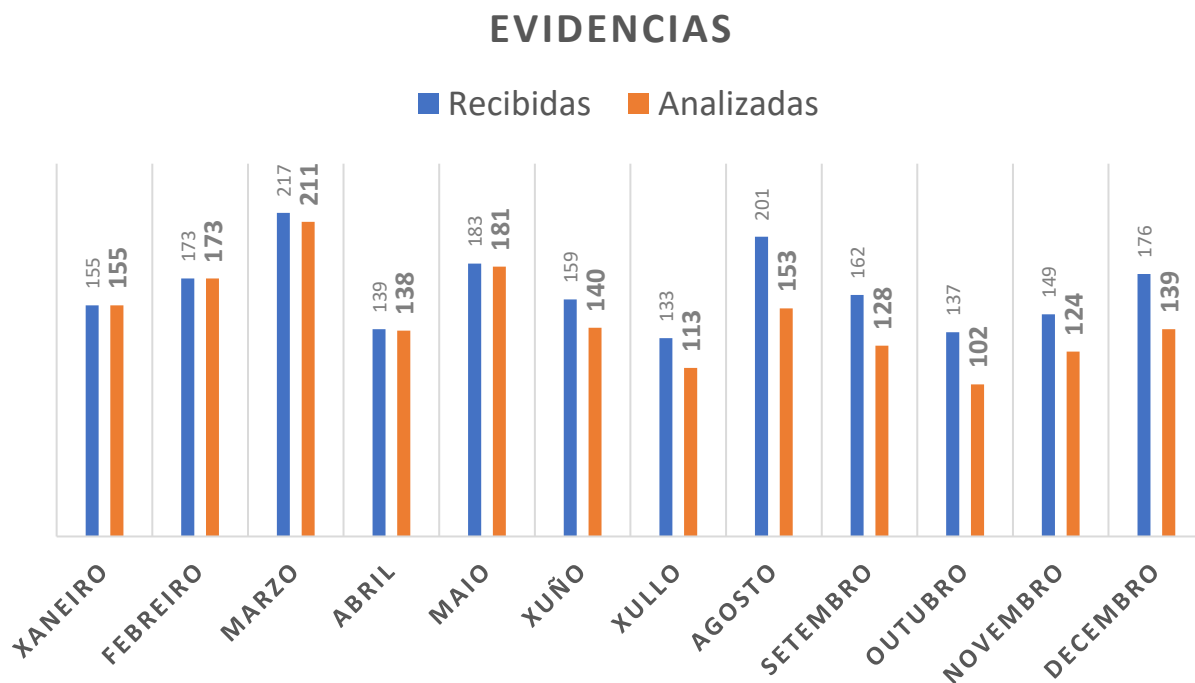
Evidencias		
Mes	Recibidas	Analizadas
Xaneiro	155	155
Febreiro	173	173
Marzo	217	211
Abril	139	138
Maio	183	181
Xuño	159	140
Xullo	133	113
Agosto	201	153
Setembro	162	128
Outubro	137	102
Novembro	149	124
Decembro	176	139



I. Moita información sen priorizar ao lector



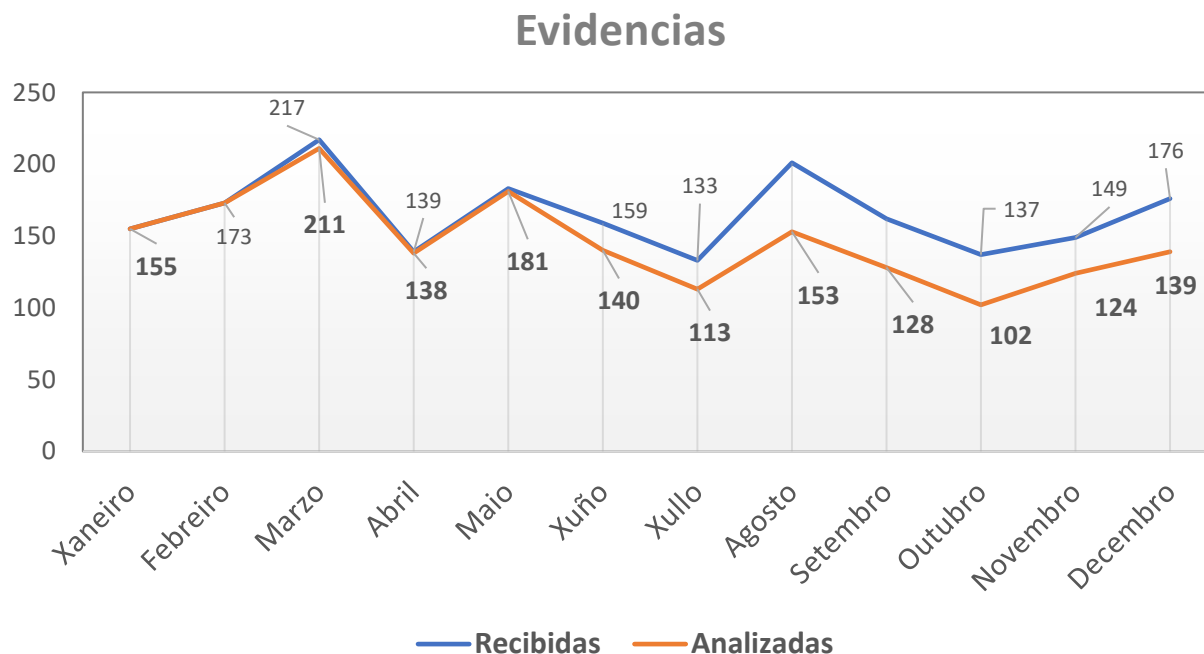
Evidencias		
Mes	Recibidas	Analizadas
Xaneiro	155	155
Febreiro	173	173
Marzo	217	211
Abril	139	138
Maio	183	181
Xuño	159	140
Xullo	133	113
Agosto	201	153
Setembro	162	128
Outubro	137	102
Novembro	149	124
Decembro	176	139



II. Certa clasificación da información: resalte das procesadas



Evidencias		
Mes	Recibidas	Analizadas
Xaneiro	155	155
Febreiro	173	173
Marzo	217	211
Abril	139	138
Maio	183	181
Xuño	159	140
Xullo	133	113
Agosto	201	153
Setembro	162	128
Outubro	137	102
Novembro	149	124
Decembro	176	139



III. Introducir o concepto de evolución temporal



Evidencias		
Mes	Recibidas	Analizadas
Xaneiro	155	155
Febreiro	173	173
Marzo	217	211
Abril	139	138
Maio	183	181
Xuño	159	140
Xullo	133	113
Agosto	201	153
Setembro	162	128
Outubro	137	102
Novembro	149	124
Decembro	176	139

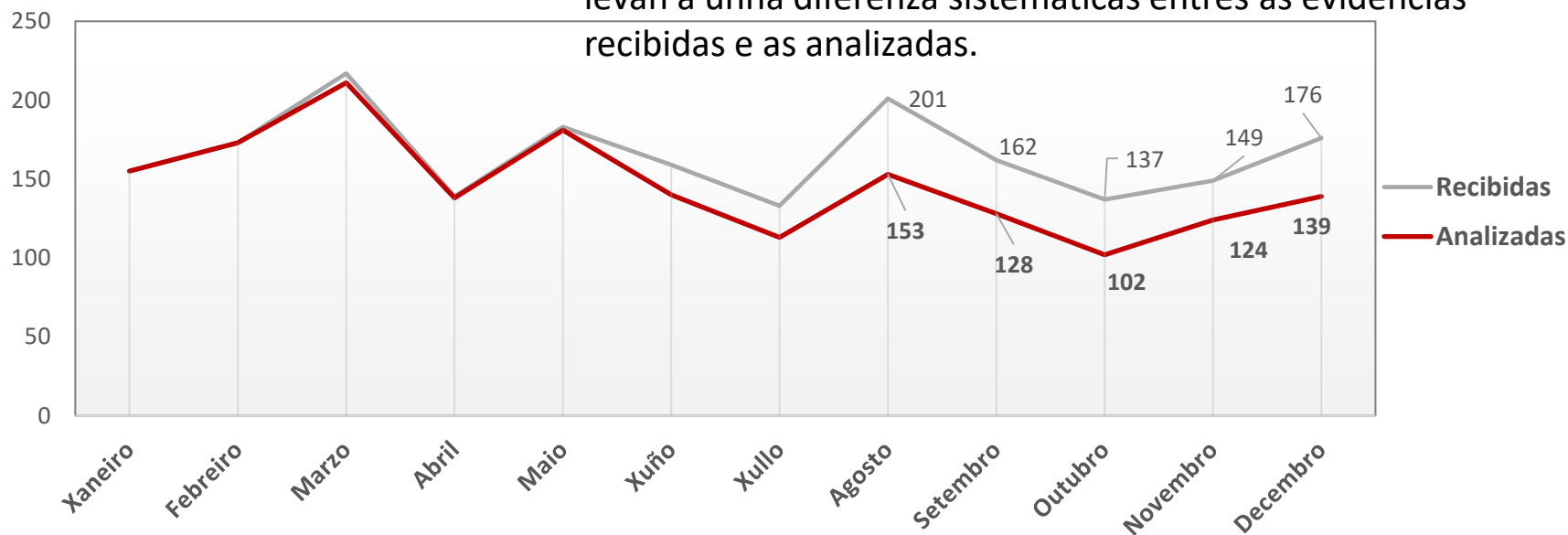


IV. Axudar na visualización dos datos



Problemas co sistema de codificación. Dende maio se produce un troco no sistema de codificación dos informes que levan a unha diferenza sistemática entre as evidencias recibidas e as analizadas.

Evidencias



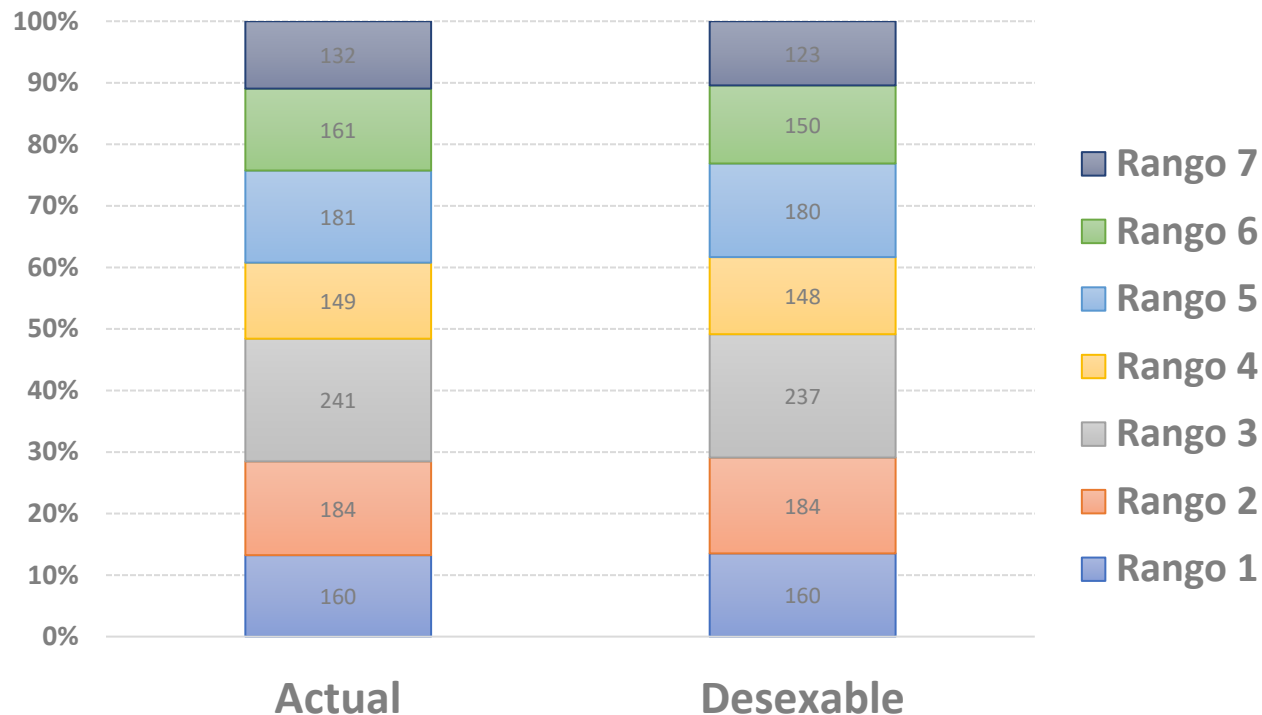
V. Axúdome na discusión dos datos



I. Deseño pouco estético

Impactos

IMPACTOS		
Tramos	Actual	Desexable
Rango 1	160	160
Rango 2	184	184
Rango 3	241	237
Rango 4	149	148
Rango 5	181	180
Rango 6	161	150
Rango 7	132	123



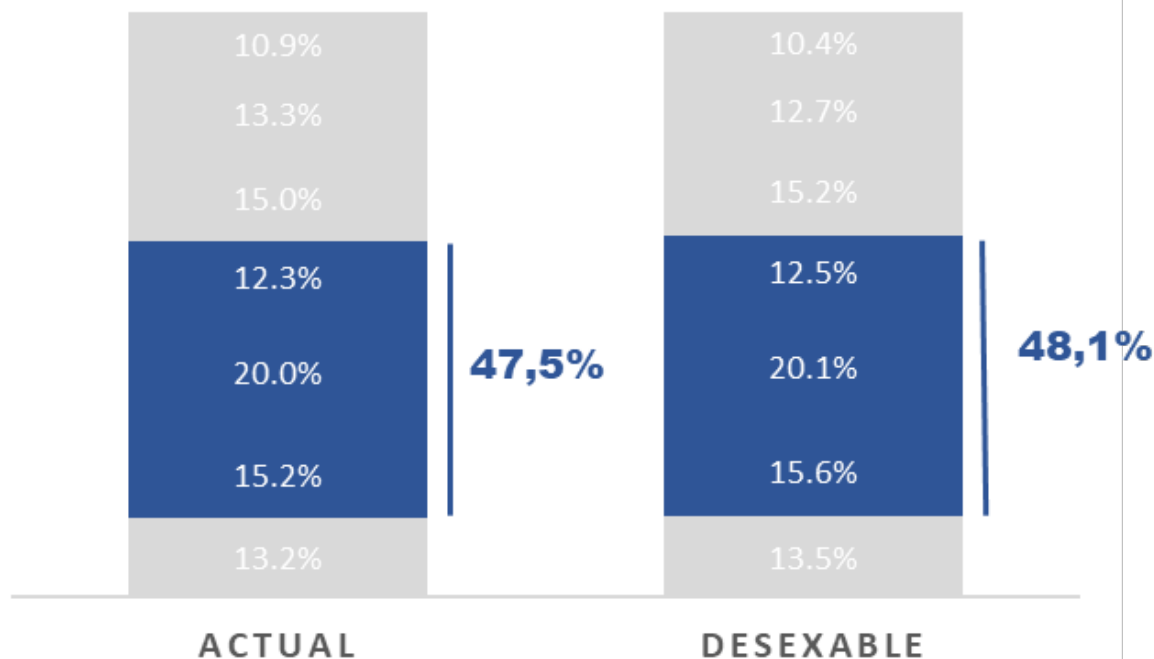


II. Focalización da información

IMPACTOS

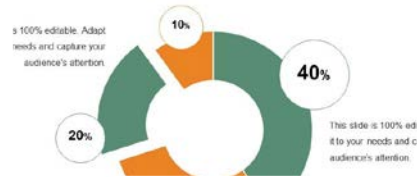
IMPACTOS		
Tramos	Actual	Desexable
Rango 1	160	160
Rango 2	184	184
Rango 3	241	237
Rango 4	149	148
Rango 5	181	180
Rango 6	161	150
Rango 7	132	123

- Rango 7
- Rango 6
- Rango 5
- Rango 4
- Rango 3
- Rango 2
- Rango 1





nut Pie Chart



Line, bar and pie charts

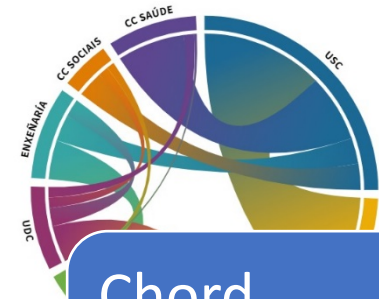
- Chart
- Grid

Mercator projection with true country size



Projection map

- World
- Country



Chord diagram

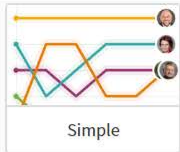
- Directional
- Non-directional

Barreiras na visualização

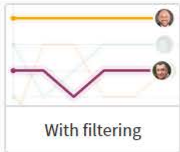
Erros comuns e non tan comúns

Aplicacións de Flourish

Proceso na visualización



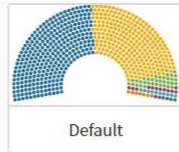
Simple



With filtering



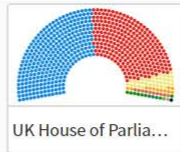
Zoomed



Default



EU Parliament



UK House of Parlia...



Default



Bingo Card



Searchable database

Chord diagram

A chord diagram template. Lets you visualise connections between two entities.

STARTING POINTS ?



Directional chords

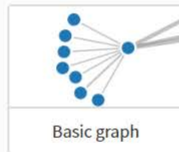


Non-directional ch...

Network graph

Network graphs for visualising connections

STARTING POINTS ?



Basic graph



Directional graph

Slope chart

Ideal for visualising change between time periods

STARTING POINTS ?



Ranks



Values

Sports

A sports visualisation to map a player's positions on a field/court

STARTING POINTS ?



Basketball playoff s...



Line up

Election results chart

A stacked bar chart ideal for election results. Includes a coalition builder feature

STARTING POINTS ?



Election results chart

Region map (3D)

Display custom regions on a map, with optional 3D effects. Note: This template is not supported on some mobile devices or older browsers

STARTING POINTS ?

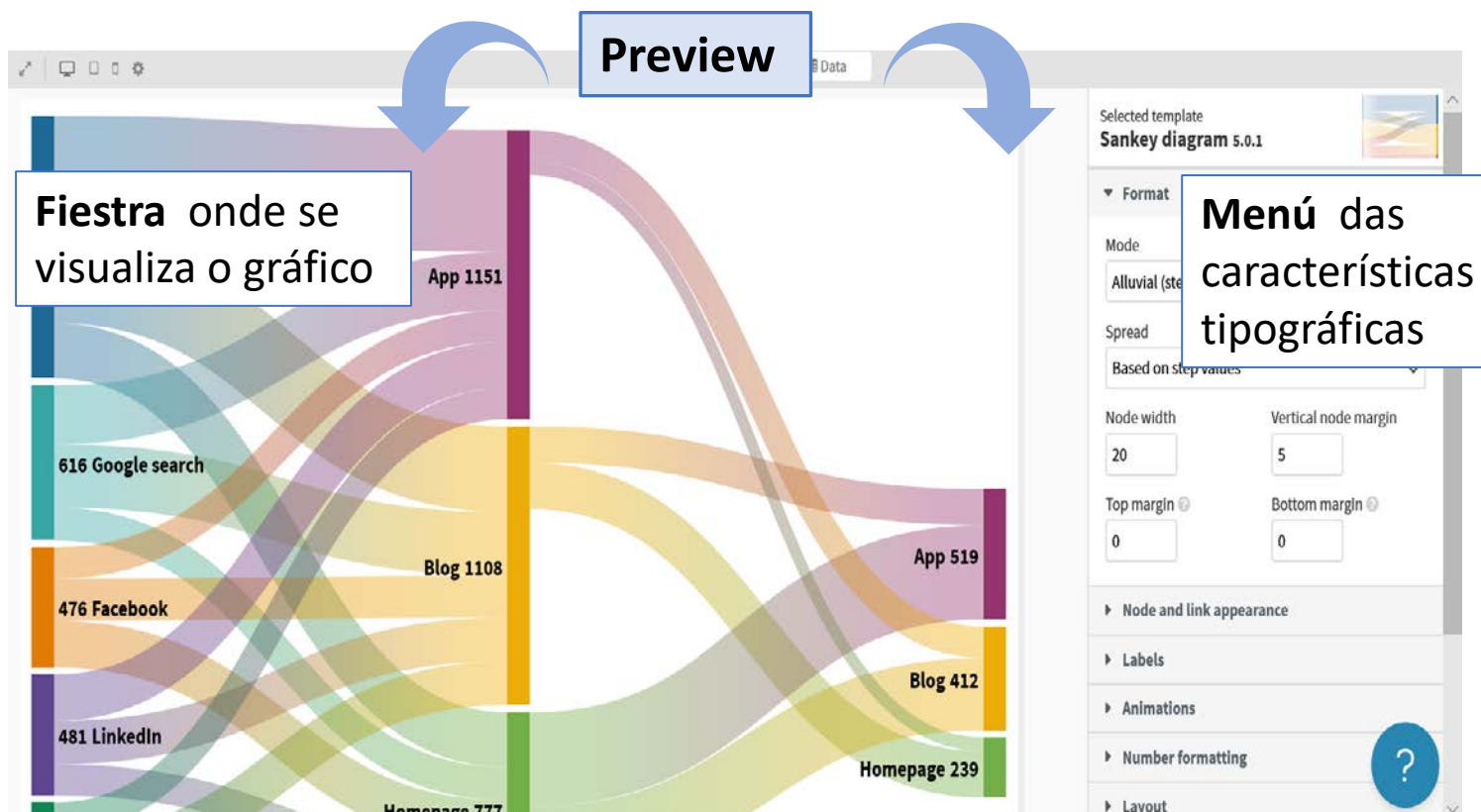


Barreiras na visualización

Erros comúns e non tan comúns

Aplicacións de Flourish

Proceso na visualización





Data

Cadro de datos con estrutura de folla de cálculo

	C	D	E
1	Source	value	Step from
2	Twitter	41	0
3	Twitter	19	0
4	Twitter	App	485
5	Google search	Blog	252
6	Google search	Homepage	131
7	Google search	App	233
8	Facebook	Blog	167
9	Facebook	Homepage	185
10	Facebook	App	124
11	LinkedIn	Blog	173

Menú de selección das columna a visualizar

Select columns to visualize

Links

Source

Target

Sankey diagram showing data flow from sources to targets. Sources include Twitter (3048), Google search (616), Facebook (476), LinkedIn (481), and Direct (418). Targets include App (1151), Blog (1100), and Homepage (777). A question mark icon is present in the bottom right corner of the diagram.



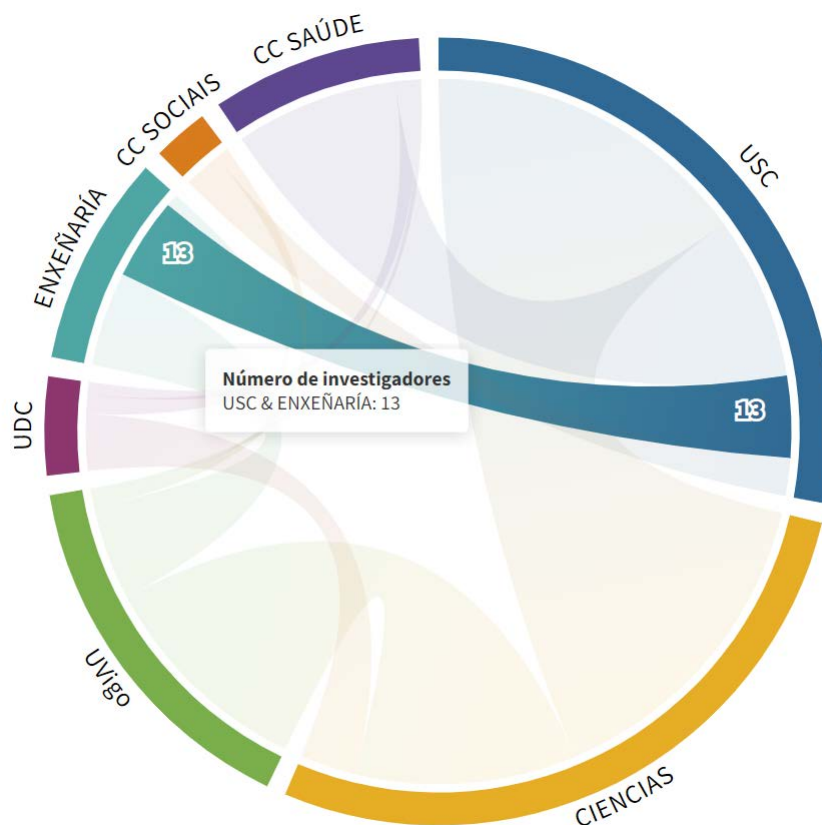
Caso A. Visualización dos datos dun Ranking de Investigadores/as no SUG - 2022

- Meta: Avaliación comparativa o relacional en función das grandes áreas de coñecemento e da universidade de pertenza no primeiro tramo (ata 1-5000)

Opción: Gráfico relacional ou “Chord diagram”

- Direccional

	CIENCIAS	CC DA SAÚDE	CC SOCIAIS	ENXEÑARÍA
USC	52	26	6	13
UVigo	35	1	2	15
UDC	9	3	0	2



1. “Benchmarking”. O tramo de arco da USC é superior ao tramo de arco de UVigo e UDC, case representa a suma dos dous.

2. Relación entre Áreas. A Área de Ciencias ten un maior impacto neste Ranking, case equivale á suma do resto.

3. Interrelación entre parámetros. A USC ten a exclusividade en CC Saúde e CC Sociais, e o 50% en Ciencias e Enxeñaría.



Caso A*. Visualización dos datos dun Ranking de Investigadores/as no SUG - 2022

- Meta: Análise pormenorizado dentro do primeiro tramo cunha identificación individualizada

Opción: Pictograma

- Un gráfico con pictogramas

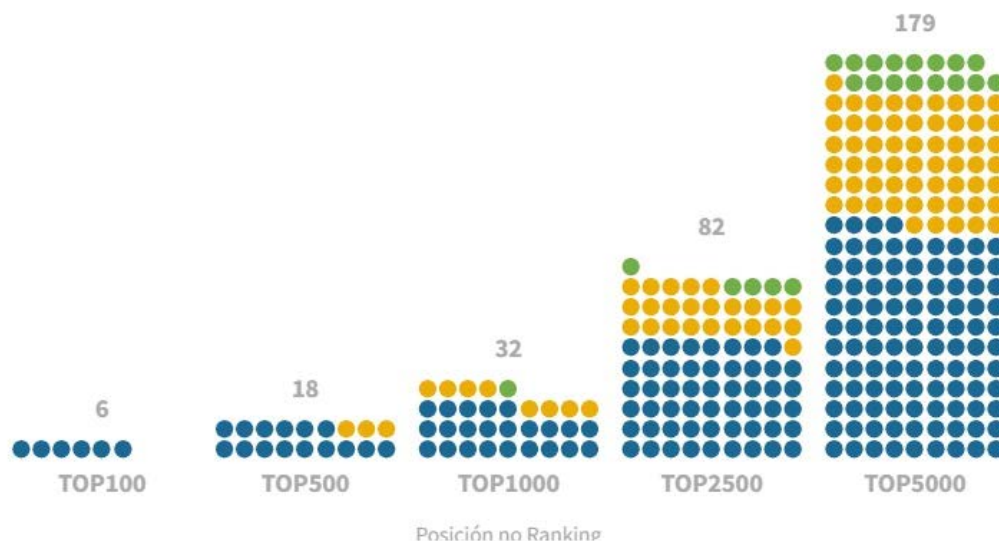
	TOP100	TOP500	TOP1000	TOP2500	TOP5000
USC	6	15	23	53	103
UVigo	0	3	8	24	60
UDC	0	0	1	5	16



Ranking CSIC de investigadores en España e españois no estranxeiro

Impacto do Sistema Universitario Galego

● = 1 ● USC ● Uvigo ● UdC



Fonte: CSIC

1. “Benchmarking”. Impacto individualizado dos investigadores nas institucións coas cores.

2. Impacto global e local. Suma dos investigadores en cada tramo e impacto por institución

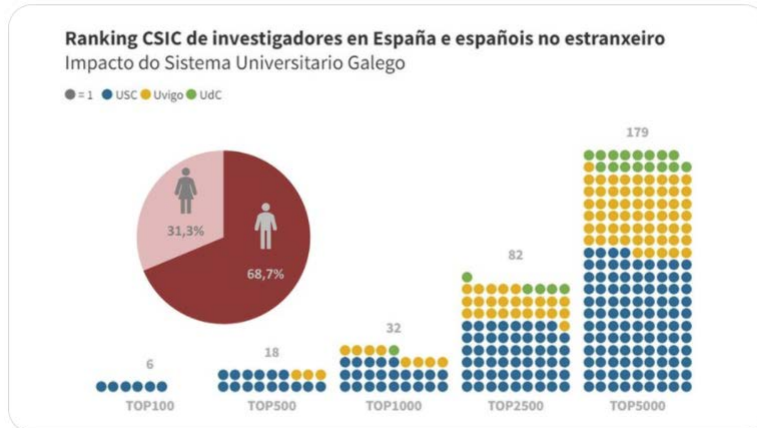
3. Evolución do parámetro clave. Efecto na variábel “y” polo parámetro ou condición considerada.

4. Infografía co tema de xénero. Combinando co powerpoint.



Gumersindo Feijoo Costa @feijoo_costa · 3 feb. ...

Ránking @CSIC investigador@s españois en e (índice h + nº citas Google Académico): 101.121 perfís decembro 2021. O panorama do SUG no primeiro chanzo (TOP5000): (a) sitúa a 31% de mulleres e (2) 179 investigador@s =>103 USC
usc.gal/gl/xornal/nova...
webometrics.info/en/GoogleSchol...



USC y 9 más

1 12 25

Estadísticas de los Tweets

Impresiones ⓘ
5.100

Interacciones ⓘ
372

Ampliaciones de detalles ⓘ
78

Nuevos seguidores ⓘ
0

Visitas del perfil ⓘ
15

Clics en enlaces ⓘ
132



Caso B. Visualización múltiple da produción científica

- Meta: Ter unha representación en diferentes tipos de gráficos do número de artigos publicados en revistas JCR.
- Parámetros a incluír: a categoría onde se inclúe a revista, posición ou ranking da revista nas diversas categorías e o índice de impacto.

Opción: Táboa de xerarquía - “Hierarchy”

- Modelo de gráfica que permite unha representación xerarquizada dun grupo de datos e, polo tanto, unha visualización priorizada dos mesmos.

Barreiras na visualización

Erros comúns e non tan comúns

Aplicacións de Flourish

Proceso na visualización



↶	A	B	C	D	E
1	Journal	Categoría	Ranking	Indice de Impacto	Número
2	J CLEAN PROD	ENVIRONMENTAL ENGINEERING	6	9.297	4
3	J CLEAN PROD	ENVIRONMENTAL SCIENCES	18	9.297	4
4	STOTEN	ENVIRONMENTAL SCIENCES	25	7.963	8
5	J ENVIRON MANAGE	ENVIRONMENTAL SCIENCES	34	6.789	2
6	IND CROP PROD	AGRICULTURAL ENGINEERING	2	5.645	1
7	BIOCHEM ENG J	BIOTECHNOLOGY & APPLIED MICROBIOLOGY	55	3.978	1
8	BIOCHEM ENG J	CHEMICAL ENGINEERING	47	3.978	1
9	J INDUS ECOL	ENVIRONMENTAL ENGINEERING	11	6.946	3
10	J INDUS ECOL	ENVIRONMENTAL SCIENCES	32	6.946	3
11	CHEM ENG J	CHEMICAL ENGINEERING	4	13.273	1
12	CHEM ENG J	ENVIRONMENTAL ENGINEERING	2	13.273	1

Barreiras na visualización

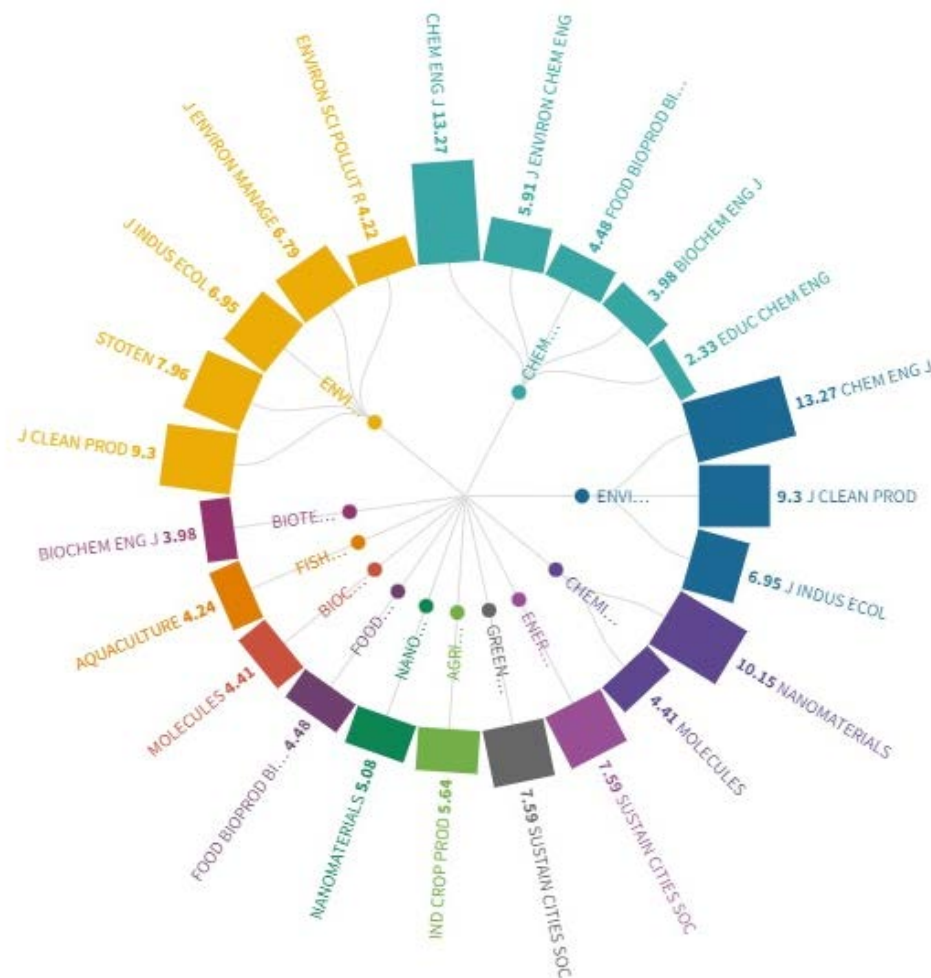
Erros comúns e non tan comúns

Aplicacións de Flourish

Proceso na visualización



↶	A	B	C	D	E
1	Journal	Categoría	Ranking	Indice de Impacto	Número
13	J ENVIRON CHEM ENG	CHEMICAL ENGINEERING	24	5.909	1
14	AQUACULTURE	FISHERIES	7	4.242	1
15	NANOMATERIALS	CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY	55	5.076	2
16	NANOMATERIALS	CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY	55	5.076	2
17	NANOMATERIALS	NANOSCIENCE & NANOTECHNOLOGY	51	5.076	2
18	FOOD BIOPROD BIOPROCESS	CHEMICAL ENGINEERING	37	4.481	1
19	FOOD BIOPROD BIOPROCESS	FOOD SCIENCE TECHNOLOGY	33	4.481	1
20	MOLECULES	BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY	115	4.412	1
21	MOLECULES	CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY	63	4.412	1
22	SUSTAIN CITIES SOC	ENERGY & FUELS	19	7.587	2
23	SUSTAIN CITIES SOC	GREEN & SUSTAINABLE SCIENCE & TECHNOLOGY	9	7.587	2
24	ENVIRON SCI POLLUT R	ENVIRONMENTAL SCIENCES	91	4.223	2
25	EDUC CHEM ENG	CHEMICAL ENGINEERING	86	2.333	1



2. Clasificación radial das categorías. Os artigos tamén se poden distribuír nun circulo en función das categorías e o factor de impacto de cada unha das revistas.



Caso C. Visualización interactiva varios parámetros por unidades e superestructuras

- Meta: Analizar a relación entre a PIB per cápita e índice de fecundidade (fill@s por muller) por muller para cada pais.
- Parámetros a incluír: PIB per capita (\$/ano), índice de fecundidade, poboación total en cada pais e e continente ao que pertence.

Opción: Diagrama de burbullas interactivo - “Buble chart”

- Modelo de gráfica que permite unha representación de ata cinco parámetros de forma simultánea xogando co tamaño e as cores.

Barreiras na
visualización

Erros comúns e
non tan comúns

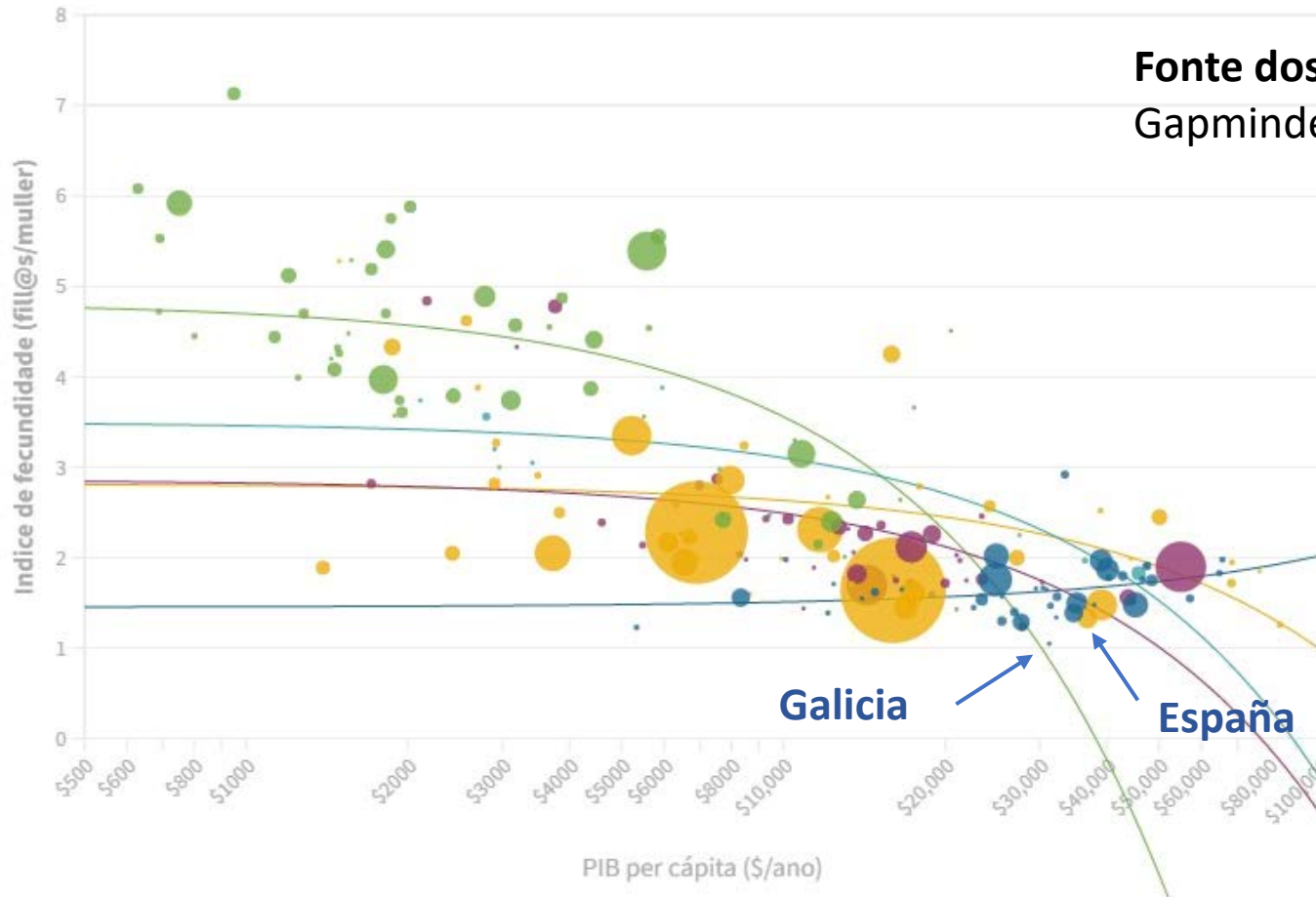
Aplicacións de
Flourish

Proceso na
visualización

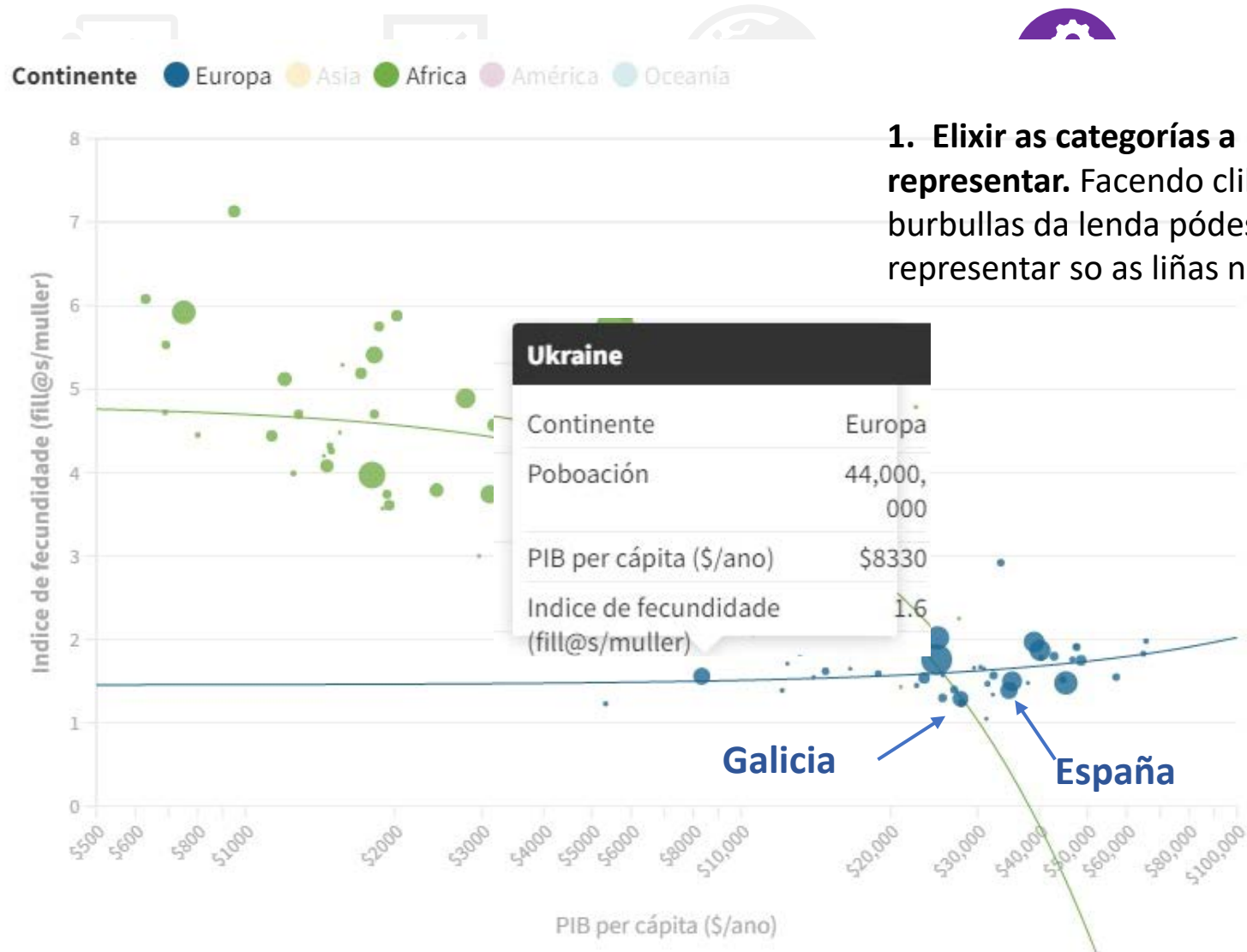
Pais	Continente	PIB per cápita (\$/ano)	Índice de fecundidade (fill@s/muller)	Poboación
Galicia	Europa	31.247	1,05	2.699.49
Afghanistan	Asia	1.870	4,33	36.400.00
Albania	Europa	12.400	1,71	2.930.00
Algeria	África	13.700	2,64	42.000.00
Angola	África	5.850	5,55	30.800.00
Antigua and Barbuda	América	21.000	2,03	103.00
Argentina	América	18.900	2,26	44.700.00
Armenia	Asia	8.660	1,60	2.930.00
Australia	Oceanía	45.800	1,83	24.800.00
Austria	Europa	44.600	1,52	8.750.00
Azerbaijan	Asia	16.600	2,04	9.920.00
Bahamas	América	21.900	1,75	399.00
Bahrain	Asia	44.300	1,99	1.570.00
Bangladesh	Asia	3.720	2,05	166.000.00
Barbados	América	16.000	1,80	286.00
Spain	Europa	34.700	1,39	46.400.00



Continente ● Europa ● Asia ● Africa ● América ● Oceanía



Fonte dos datos:
Gapminder, IGE, INE





Caso D. Xeolocalización dos datos

- Meta: Representar as emisión de CO₂ per cápita a nivel mundial superpoñendo a distribución da poboación das principais cidades.
- Parámetros a incluír: Emisións de CO₂ por país e a poboación das principais cidades

Opción: Mapa

- Simulación dos sistema de información xeográficos para territorializar os datos.

Emisións de CO₂ Tm per capita

International Energy Agency:

<https://www.iea.org/statistics/>

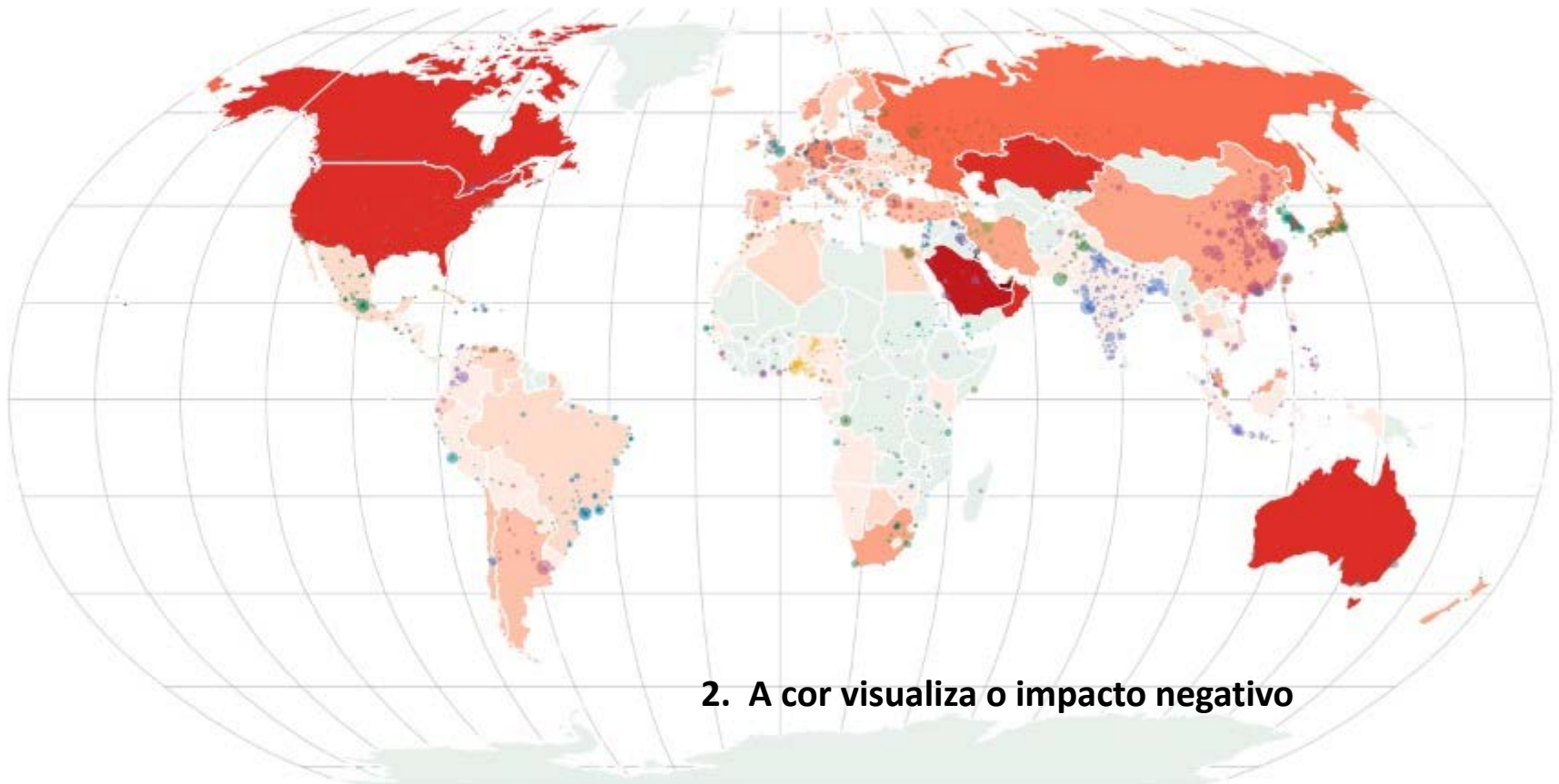
PAIS	2008	2018			
Albania	1,26	1,51	Cameroon	0,23	0,26
Algeria	2,53	3,16	Canada	16,3	15,46
Angola	0,54	0,61	Chile	3,97	4,68
Argentina	4,38	4,14	China	5,04	6,67
Armenia	1,81	1,76	Colombia	1,24	1,53
Australia	17,72	15,32	Costa Rica	1,51	1,55
Austria	8,27	7,03	Croatia	4,55	3,92
Azerbaijan	3,29	3,12	Cuba	2,25	2,28
Bahrain	22,08	19,97	Cyprus	9,77	7,75
Belgium	9,70	7,89	Czechia	11,16	9,47
Bolivia	1,22	1,98	Denmark	8,86	5,46
Bosnia and Herzegovina	5,38	6,37	Dominican Republic	1,96	1,99
Botswana	2,26	3,37	Ecuador	1,85	2,06
Brazil	1,81	2,04	Egypt	2,11	2,14
Bulgaria	6,47	6,05	Estonia	13,22	10,3
Cambodia	0,26	0,67	Finland	10,55	7,92
			France	5,43	4,35

Emisións CO₂ - 2018

Tm per capita



1. Distribución do CO₂ por país coa superposición das cidades máis poboadas



2. A cor visualiza o impacto negativo



Caso E. Redes de colaboración

- Meta: : Representar a rede colaboración entre os membros do Grupo de Investigación e a súa vez coas universidades e centros de investigación.
- Parámetros a incluír: Artigos de colaboración entre os diferentes elementos da rede de colaboración, clasificando os axentes externos en función da súa área xeográfica: Galicia, España, Europa, Iberoamérica, USA e Outras

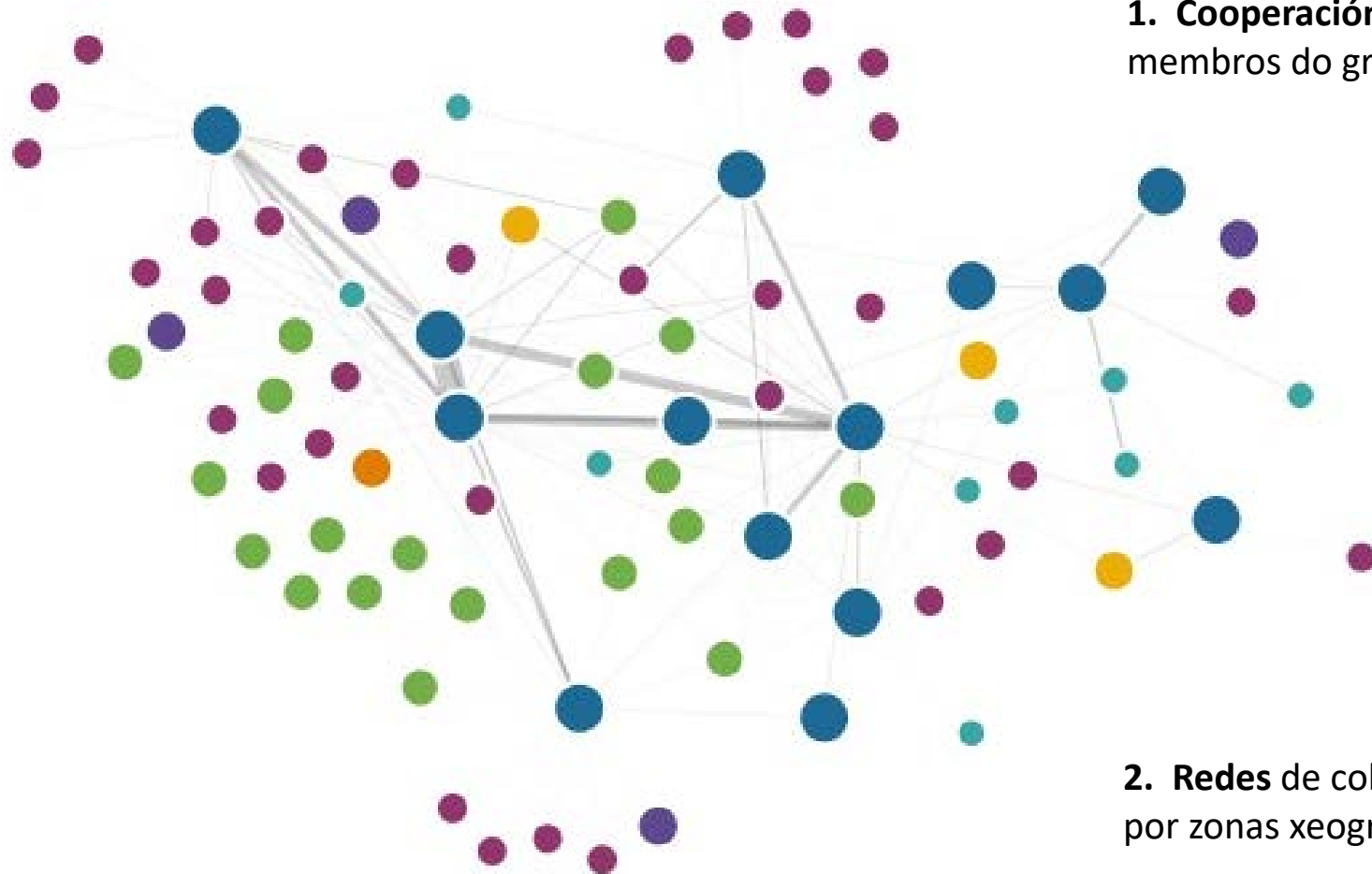
Opción: Redes

- Definir as redes de colaboración entre os elementos duns sistema.

Barreiras na visualización	Erros comúns e non tan comúns	Aplicacións de Flourish	Proceso na visualización
“Source”	“Target”	“Value”	
G. Feijoo	UAB		17
G. Feijoo	Univ. Aveiro		13
G. Feijoo	PUC Perú		11
G. Feijoo	WUR		11
G. Feijoo	UVigo		7
G. Feijoo	Imperial College		7
G. Feijoo	CIB-CSIC		4
G. Feijoo	Univ. Milán		4
G. Feijoo	Univ. Catholique de Louvain		4
G. Feijoo	UB		4
G. Feijoo	UPC		3
G. Feijoo	US		3
G. Feijoo	IRTA		3
G. Feijoo	IMDEA-Energía		3

Barreiras na visualización	Erros comúns e non tan comúns	Aplicacións de Flourish	Proceso na visualización
M.T. Moreira	UAB		16
M.T. Moreira	Univ. Aveiro		14
M.T. Moreira	PUC Perú		11
M.T. Moreira	Univ. Milán		9
M.T. Moreira	WUR		9
M.T. Moreira	Imperial College		7
M.T. Moreira	UVigo		6
M.T. Moreira	EHU		5
M.T. Moreira	Brunel Univ. London		5
M.T. Moreira	Univ. Verona		4
M.T. Moreira	Univ. Catholique de Louvain		4

■ Biogroup
 ■ Galicia
 ■ España
 ■ Europa
 ■ Iberoamérica
 ■ USA
 ■ Outras



1. Cooperación entre os membros do grupo

2. Redes de colaboración por zonas xeográficas



■ Biogroup

■ Galicia

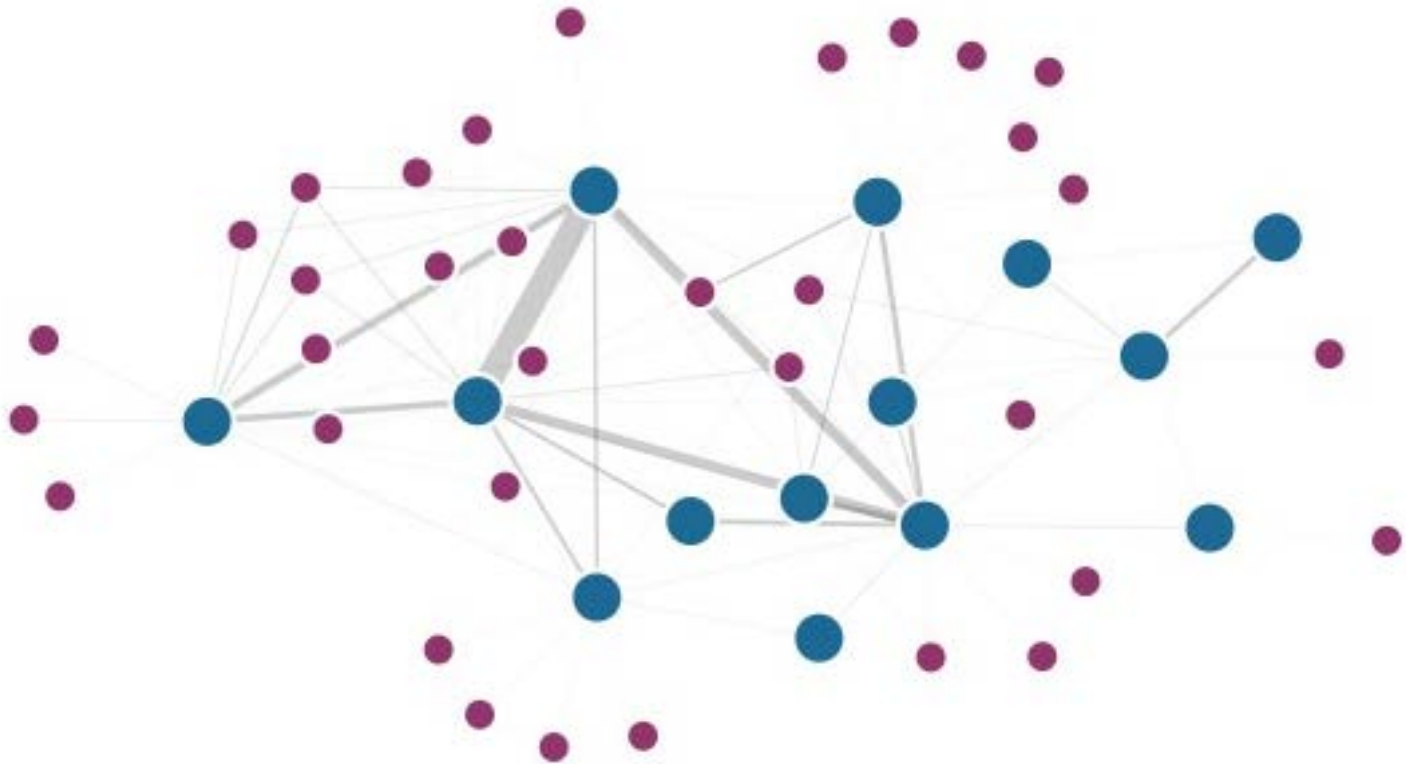
■ España

■ Europa

■ Iberoamérica

■ USA

■ Outras



1. Rede de conexión europea



■ Biogroup

■ Galicia

■ España

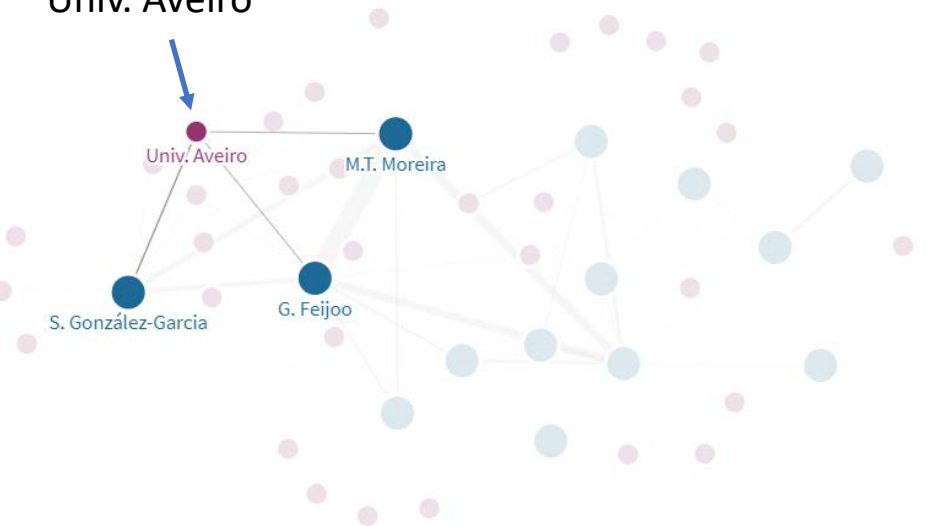
■ Europa

■ Iberoamérica

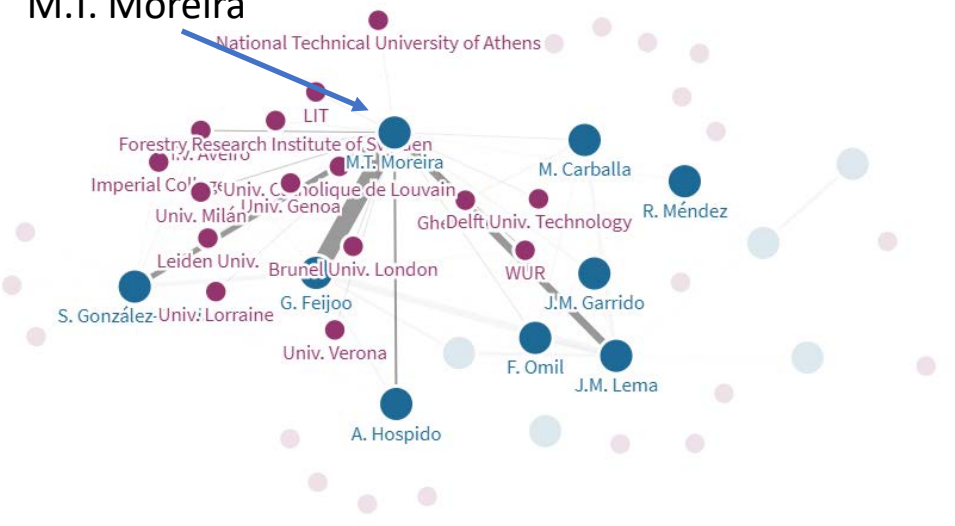
■ USA

■ Outras

2. Clic nodo secundario: Univ. Aveiro



3. Clic nodo primario: M.T. Moreira



1. Identificación dende cada nodo primario o secundario



Caso F. Destacar os datos singularizados dun área nun país

- Meta: Representar o número de investigadoras do SUG no ranking do Grupo DIH relacionado co resto de autonomías
- Parámetros a incluír: Nº de investigadoras nas diversas autonomías e nas tres universidades galegas.

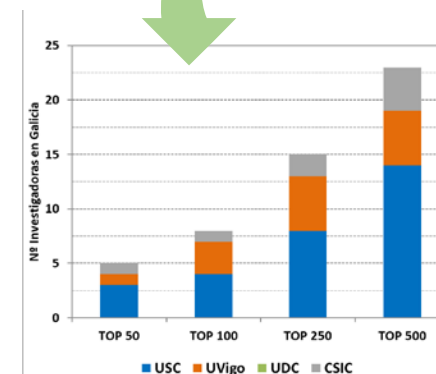
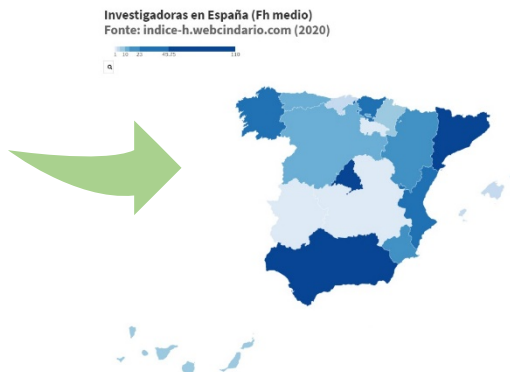
Opción: Mapa + gráfico de barras

- Utilizar a opción de mapa para introducir o primeiro dos parámetros e o gráfico de barras para o desglose das investigadores galegas no SUG



Comunidade AUTÓNOMA	Número
Madrid	109
Cataluña	102
Andalucía	51
Valencia	46
Galicia	23
Pais Vasco	23
Murcia	14
Aragón	14
Asturias	11
Castilla y León	10
Navarra	7
Canarias	6
Cantabria	3
Baleares	3
La Rioja	2
Extremadura	1
Catilla La Mancha	1

Universidades	Número			
	TOP 50	TOP 100	TOP 250	TOP 500
USC	3	4	8	14
UVigo	1	3	5	5
UDC	0	0	0	0
CSIC	1	1	2	4



Fonte: indice-h.vecindario.com

Barreiras na visualización

Erros comúns e non tan comúns

Aplicacións de Flourish

Proceso na visualización

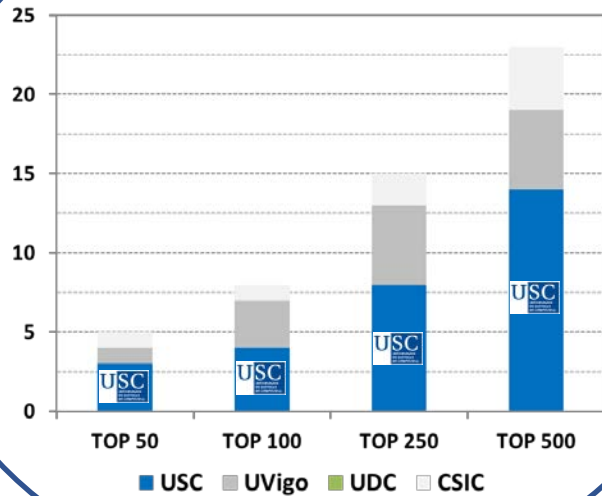


Investigadoras en España (Fh medio)

Fonte: indice-h.webcindario.com (2020)

1 10 23 50 110

Investigadoras



Contar unha historia con Datos

A arte de visualización de datos en Flourish

Gumersindo Feijoo

Grupo de Investigación de Biotecnoloxía Ambiental
Departamento de Enxeñaría Química
Centro Singular CRETUS
Universidade de Santiago de Compostela

Santiago de Compostela
Marzo 2022



<https://biogroup.usc.es/>



@feijoo_costa