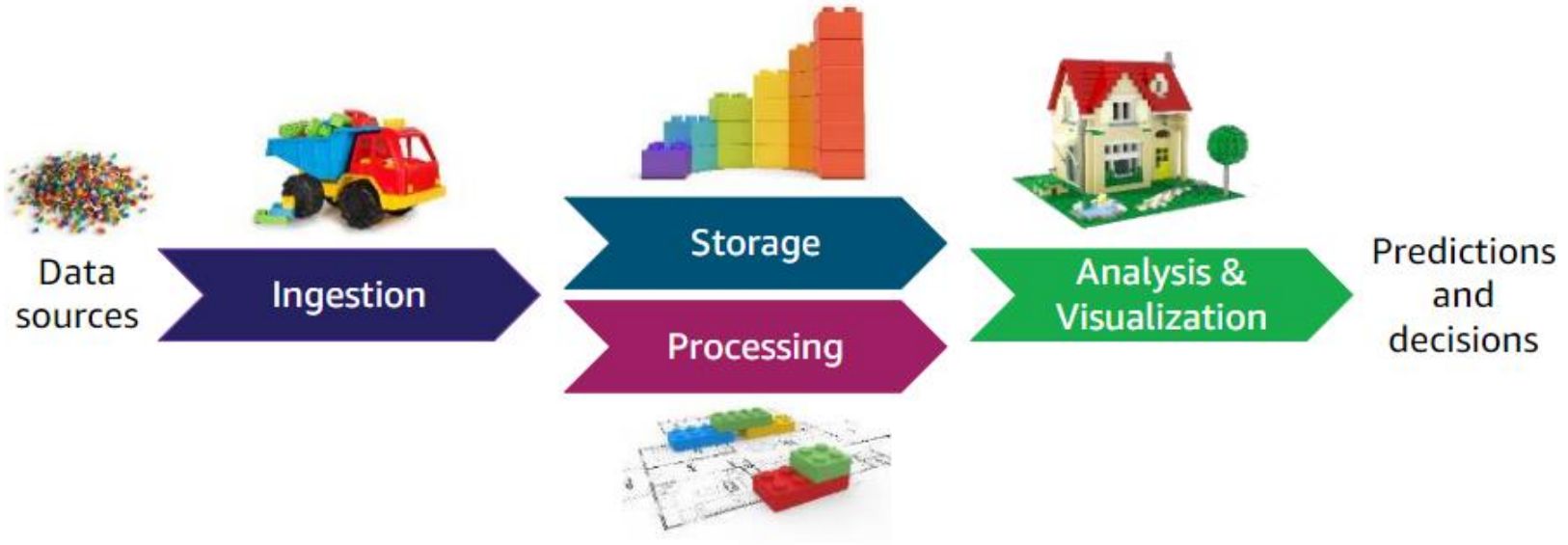
UAX Universidad Alfonso X el Sabio

CIENCIA DE DATOS

GRADO EN BIOMEDICINA

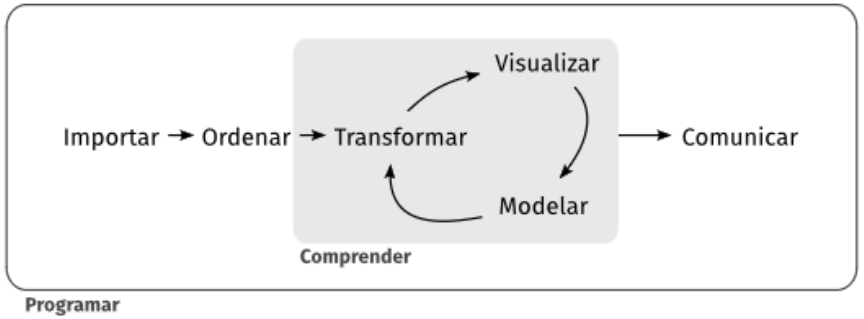
DR. ARIEL CARIAGA-MARTÍNEZ

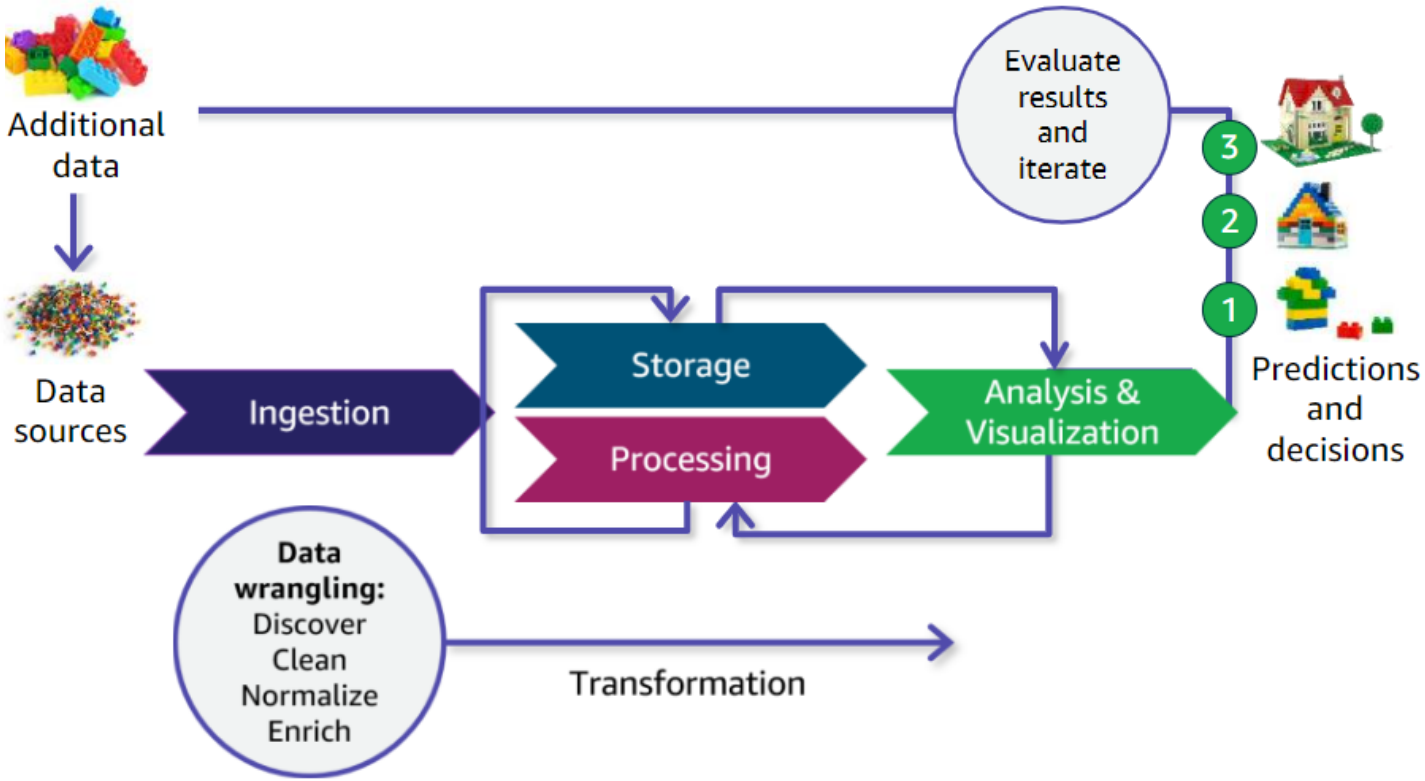
Ciencia de datos: fases → PIPELINES



Ciencia de datos: fases

CONTEXTO + MÉTODO CIENTÍFICO





ADQUIRIR → ANALIZAR → EXPLICAR

ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LOS DATOS

UAX

ES EL ”ARTE DE MIRAR” LOS DATOS DE UNA FORMA CUIDADOSA Y ESTRUCTURADA (SISTEMÁTICA).

EXPLORATORIO VS EXPLICATIVO

Las 4 ”R”s:

- **Revelaciones: visualización**
- **Residuos: (futura) validación de modelos aplicados (aunque sean triviales).**
- **Re-Expresión: “ingeniería de variables” (transformaciones matemáticas para mejorar procesos posteriores). ¿Correlaciones?**
- **Resistencia: análisis de outliers, “anormalidades”**

CONOCIENDO LOS DATOS

Características de formatos de datos:

- **Independiente del lenguaje (de programación).**
- **Soporte de estructuras complejas (como anidamiento)**
- **Eficiente/Dinámico.**
- **Formato completo que permita la división (separación/compresión)**

Según el formato del almacenamiento:

- **Texto/Binario**
- **Filas vs columnas**

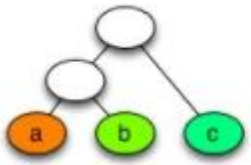
Característica	CSV	XML / JSON	SequenceFile
Independencia del lenguaje	👍	👍	👎
Expresivo	👎	👍	👍
Eficiente	👎	👎	👍
Dinámico	👍	👍	👎
Standalone	?	👍	👎
Divisible	?	?	👍

https://manoli-iborra.github.io/BigData/index.html

Organización de datos

Row storage	
Row 1	1
	US
	Free
Row 2	2
	UK
	Paid
Row 3	3
	ES
	Paid

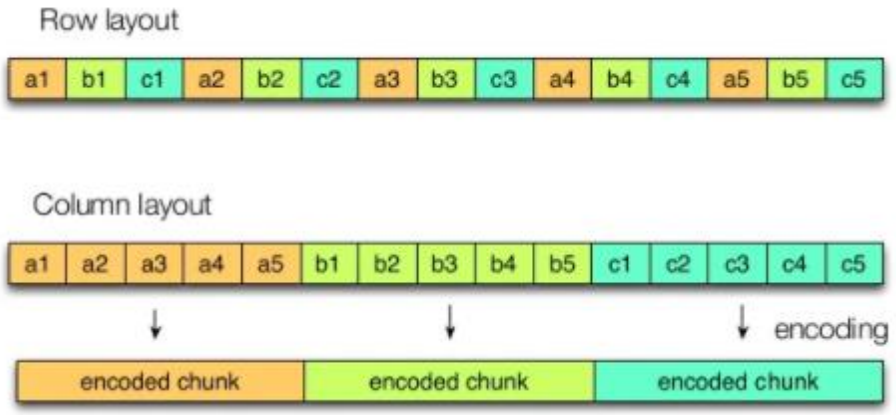
Column storage	
user_id	1
	2
	3
country	US
	UK
	ES
subscription_type	Free
	Paid
	Paid



Nested schema

Logical table representation

a	b	c
a1	b1	c1
a2	b2	c2
a3	b3	c3
a4	b4	c4
a5	b5	c5



“Datos ordenados”

```
tabla1
```

```
# A tibble: 6 × 4
  pais        anio  casos  poblacion
  <chr>      <dbl>  <dbl>      <dbl>
1 Afganistán  1999    745   19987071
2 Afganistán  2000   2666   20595360
3 Brasil      1999  37737  172006362
4 Brasil      2000  80488  174504898
5 China       1999 212258 1272915272
6 China       2000 213766 1280428583
```

```
tabla2
```

```
# A tibble: 12 × 4
   pais        anio tipo           cuenta
   <chr>      <dbl> <chr>           <dbl>
 1 Afganistán  1999 casos             745
 2 Afganistán  1999 población       19987071
 3 Afganistán  2000 casos            2666
 4 Afganistán  2000 población       20595360
 5 Brasil      1999 casos           37737
 6 Brasil      1999 población      172006362
 7 Brasil      2000 casos           80488
 8 Brasil      2000 población      174504898
 9 China       1999 casos          212258
10 China       1999 población     1272915272
11 China       2000 casos          213766
12 China       2000 población     1280428583
```

```
tabla3
```

```
# A tibble: 6 × 3
  pais        anio tasa
  <chr>      <dbl> <chr>
1 Afganistán  1999 745/19987071
2 Afganistán  2000 2666/20595360
3 Brasil      1999 37737/172006362
4 Brasil      2000 80488/174504898
5 China       1999 212258/1272915272
6 China       2000 213766/1280428583
```

```
# Dividido en dos tibbles
tabla4a # casos
```

```
# A tibble: 3 × 3
  pais       `1999` `2000`
  <chr>       <dbl>  <dbl>
1 Afganistán    745   2666
2 Brasil      37737  80488
3 China      212258 213766
```

```
tabla4b # poblacion
```

```
# A tibble: 3 × 3
  pais           `1999`     `2000`
  <chr>           <dbl>      <dbl>
1 Afganistán   19987071   20595360
2 Brasil      172006362  174504898
3 China      1272915272 1280428583
```

Datos ordenados

- Cada variable en su propia columna.
- Cada observación en su propia fila
- Cada valor en su propia celda.

pais	anio	casos	poblacion
Afganistán	1999	745	19987071
Afganistán	2000	2666	20595360
Brasil	1999	37737	172006362
Brasil	2000	80488	174504898
China	1999	212258	1272915272
China	2000	213766	1280428583

variables

observaciones

valores

Datos ordenados: cada variable en su columna, cada observación en su fila, cada valor único en su celda

```
tabla1
```

```
# A tibble: 6 × 4
  pais        anio  casos  poblacion
  <chr>      <dbl>  <dbl>      <dbl>
1 Afganistán  1999    745   19987071
2 Afganistán  2000   2666   20595360
3 Brasil      1999  37737  172006362
4 Brasil      2000  80488  174504898
5 China       1999 212258 1272915272
6 China       2000 213766 1280428583
```

```
tabla2
```

```
# A tibble: 12 × 4
   pais        anio tipo           cuenta
   <chr>      <dbl> <chr>           <dbl>
 1 Afganistán  1999 casos             745
 2 Afganistán  1999 población       19987071
 3 Afganistán  2000 casos            2666
 4 Afganistán  2000 población       20595360
 5 Brasil      1999 casos           37737
 6 Brasil      1999 población      172006362
 7 Brasil      2000 casos           80488
 8 Brasil      2000 población      174504898
 9 China       1999 casos          212258
10 China       1999 población     1272915272
11 China       2000 casos          213766
12 China       2000 población     1280428583
```

```
tabla3
```

```
# A tibble: 6 × 3
  pais        anio tasa
  <chr>      <dbl> <chr>
1 Afganistán  1999 745/19987071
2 Afganistán  2000 2666/20595360
3 Brasil      1999 37737/172006362
4 Brasil      2000 80488/174504898
5 China       1999 212258/1272915272
6 China       2000 213766/1280428583
```

```
# Dividido en dos tibbles
tabla4a # casos
```

```
# A tibble: 3 × 3
  pais       `1999` `2000`
  <chr>       <dbl>  <dbl>
1 Afganistán    745   2666
2 Brasil      37737  80488
3 China      212258 213766
```

```
tabla4b # poblacion
```

```
# A tibble: 3 × 3
  pais           `1999`     `2000`
  <chr>           <dbl>      <dbl>
1 Afganistán   19987071   20595360
2 Brasil      172006362  174504898
3 China      1272915272 1280428583
```

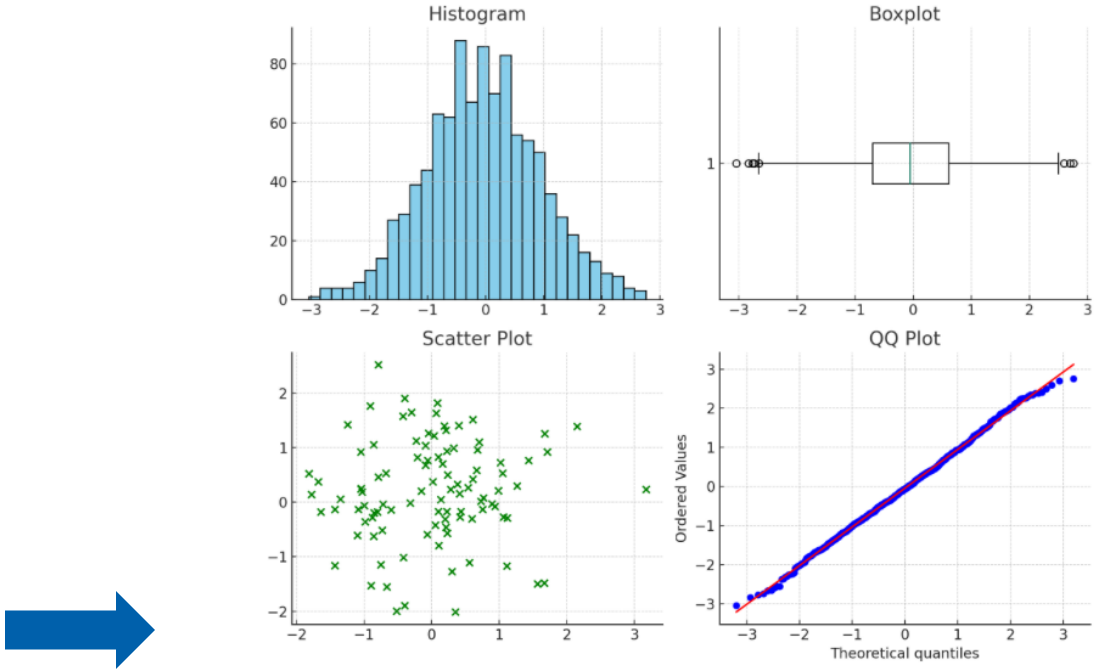
EDA

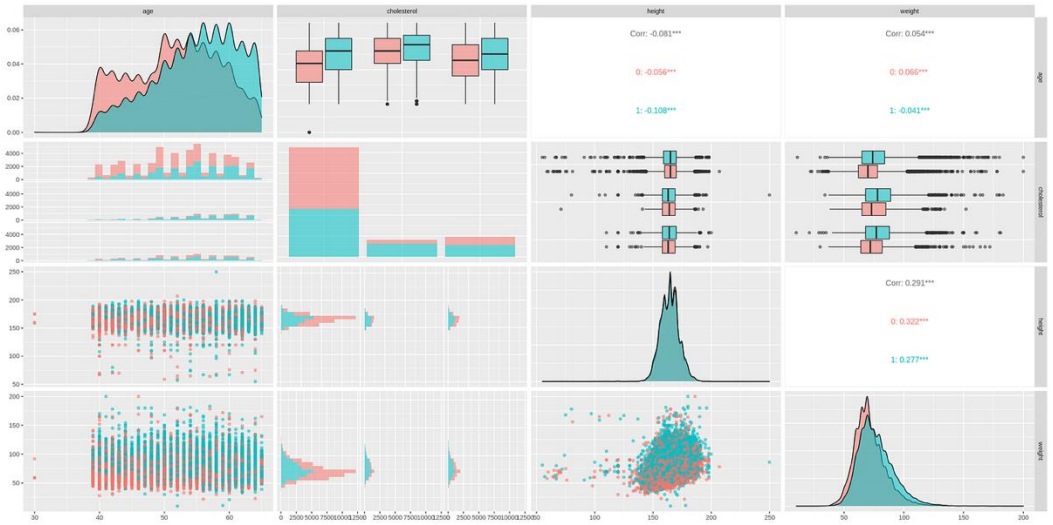
Intro-to-R.R × | new_metadata ×

Filter

	genotype	celltype	replicate	samplemeans	age_in_days
sample1	Wt	typeA	1	10.266102	40
sample2	Wt	typeA	2	10.849759	32
sample3	Wt	typeA	3	9.452517	38
sample4	KO	typeA	1	15.833872	35
sample5	KO	typeA	2	15.590184	41
sample6	KO	typeA	3	15.551529	32
sample7	Wt	typeB	1	15.522219	34
sample8	Wt	typeB	2	13.808281	26
sample9	Wt	typeB	3	14.108399	28
sample10	KO	typeB	1	10.743292	28
sample11	KO	typeB	2	10.778318	30
sample12	KO	typeB	3	9.754733	32

Showing 1 to 12 of 12 entries, 5 total columns

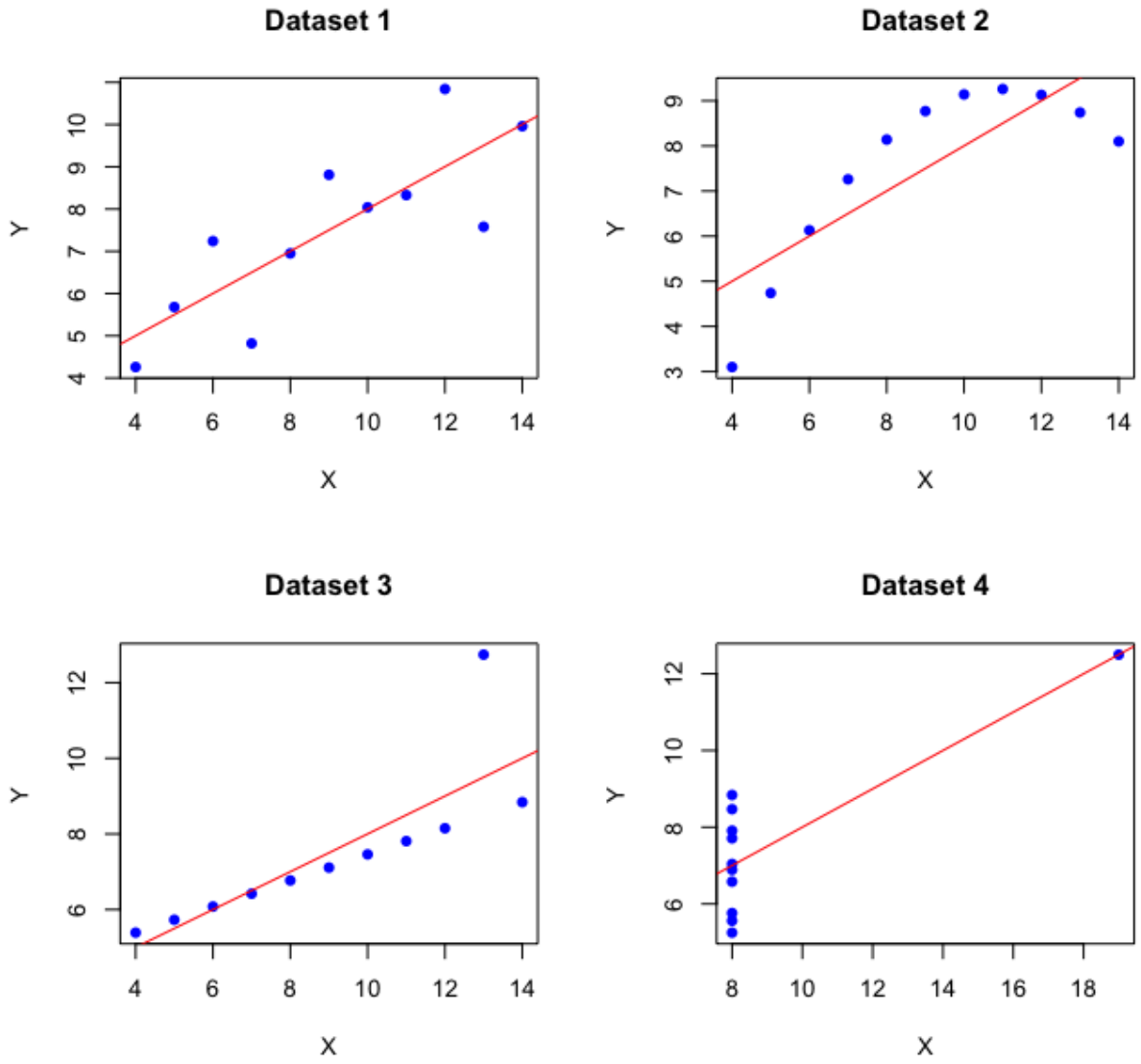




ALGUNAS PREGUNTAS PRELIMINARES → CONTEXTO

- ¿Cuántas observaciones hay?
- ¿Cuántos campos/variables se incluyen en cada observación?
- ¿Qué tipo de variables son?
- ¿Las variables se “observan siempre”?¿Implica un problema la ausencia de datos?
- ¿Las variables que se incluyen son las esperadas?¿Tienen sentido?
- ¿Las variables son consistentes con lo que se espera?
- ¿Qué relaciones esperaríamos que existieran entre las variables?¿Por qué?

TÉTRADA DE ANSCOMBE



La caracterización numérica no es suficiente.

Ciencia de datos: fases estructurales

Pregunta global →
- **Análisis univariante.**
- **Análisis bivariante.**
- **Análisis "simples".**
- **Outliers.**

Contrastar asunciones Gaussianas:
- Histogramas/density
- QQ-Plots

2º parte
- ¿Qué podemos hacer con texto/caracteres y datos no estructurados en general?
- **Análisis complejos y modelado.**

EDA: estrategia general.

1. Evaluar el dataset de forma general.
    1. Nº de observaciones, variables (tipos), nombres de las variables (¿significado?)
    2. Tipo de variables (numérica, categórica, lógica/binaria)
    3. Valores únicos/valores frecuentes/observaciones faltantes
2. Estadística descriptiva mínima.
3. ¿Es posible hacer alguna visualización? En especial para las variables de interés.
4. ¿Se pueden buscar ”datos anómalos”?
5. Resumir los resultados principales.
6. “Data dictionary” → Documentar el dataset y sus características, así como observaciones de interés para el “yo” futuro.

UAX Universidad Alfonso X el Sabio

GRACIAS

DR. ARIEL CARIAGA-MARTINEZ

CIENCIA DE DATOS

ACARIMAR@UAX.ES

QUICK R: TIPOS DE GRÁFICOS

Function	Object type
`plot`	Many
`barplot`	Numeric
`boxplot`	Formula, numeric, or list
`hist`	Numeric
`sunflowerplot`	Numeric + Numeric
`mosaicplot`	Formula or table
`symbols`	Multiple numeric

BOOK (EDA in R)