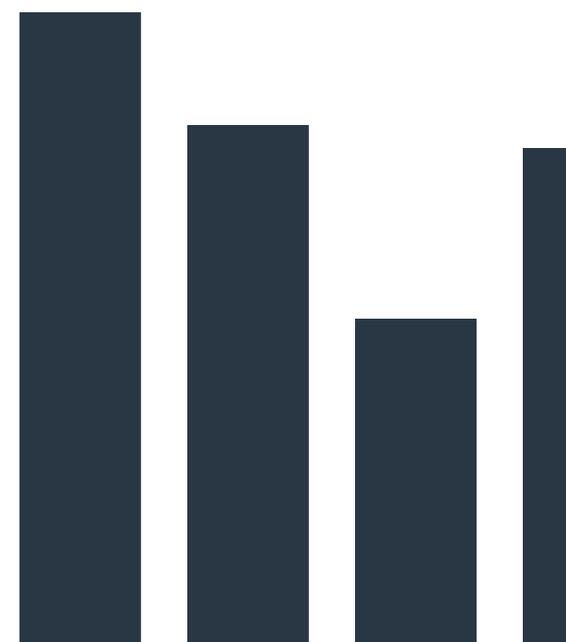




Y las matemáticas “de la vida real”

XIII Seminario ESTALMAT

Sergio Pozuelo Campos



¿Cómo me acerco al mundo de la divulgación?



Fuente: www.wikipedia.org

¿Para qué sirven las matemáticas?

Mis primeras sesiones en ESTALMAT

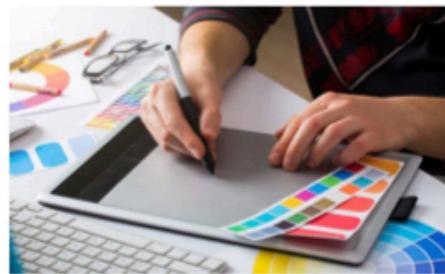




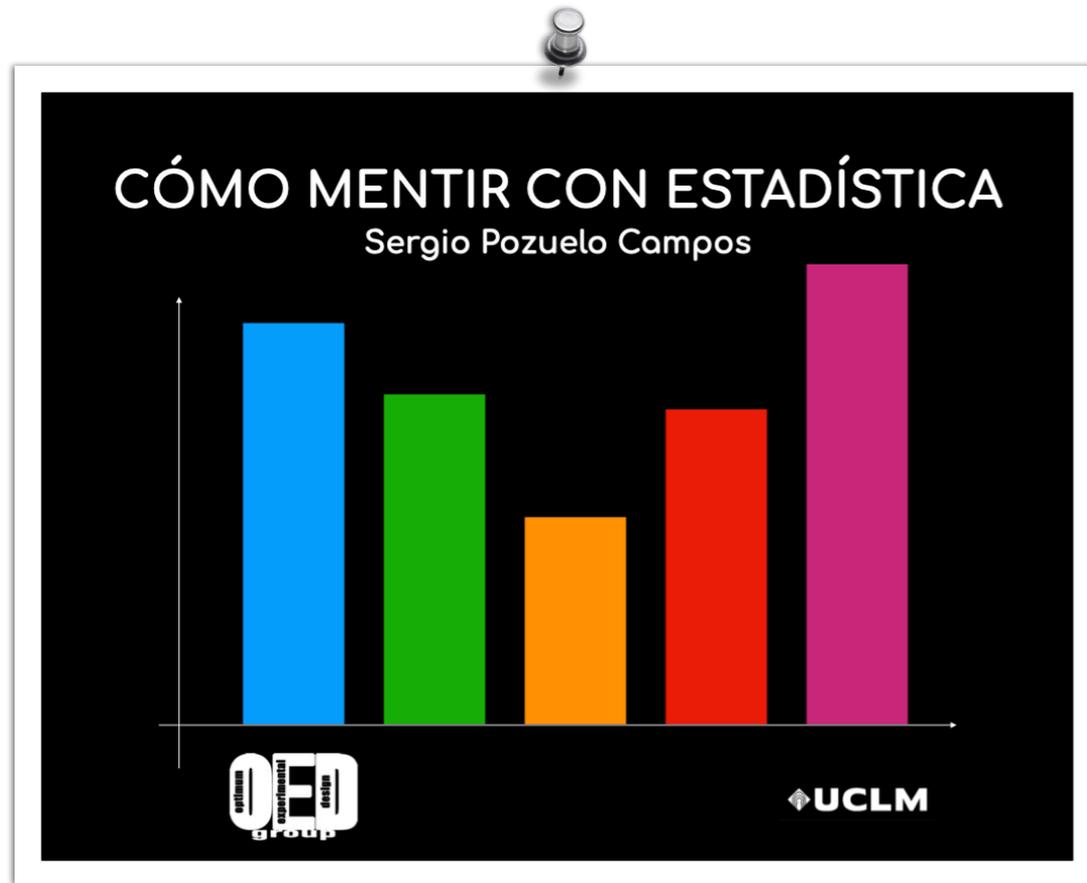
¿Quizá este sería mi primer intento?



***¿Por qué es tan famoso
este número?***

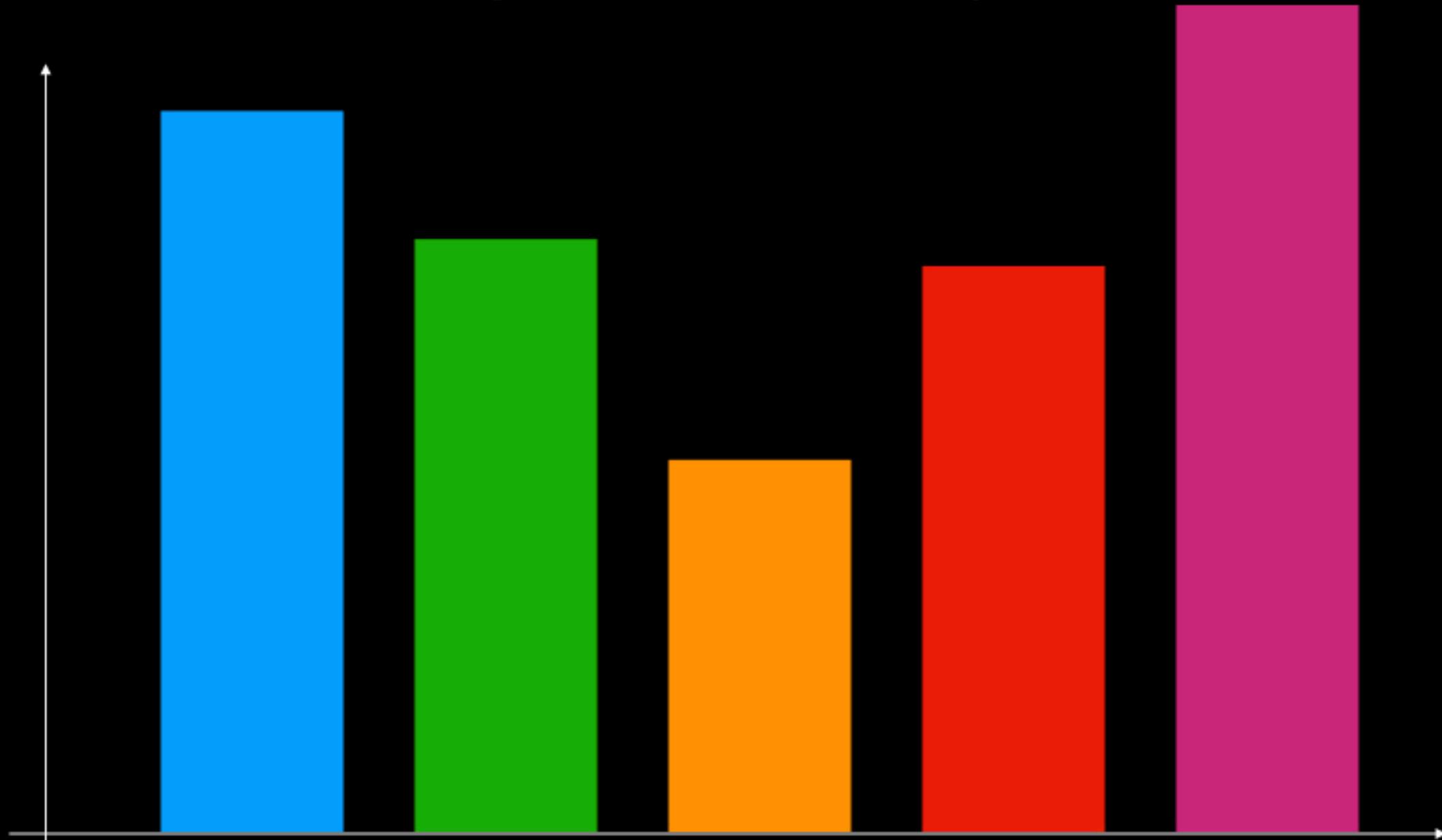


Mi evolución en ESTALMAT



CÓMO MENTIR CON ESTADÍSTICA

Sergio Pozuelo Campos



SMARTLINE





USO DEL LENGUAJE
E
INTERPRETACIÓN



“El sueldo medio de los componentes de mi empresa es de 1641.67 €”

350	450	600	100	250	500
600	650	450	350	400	15000

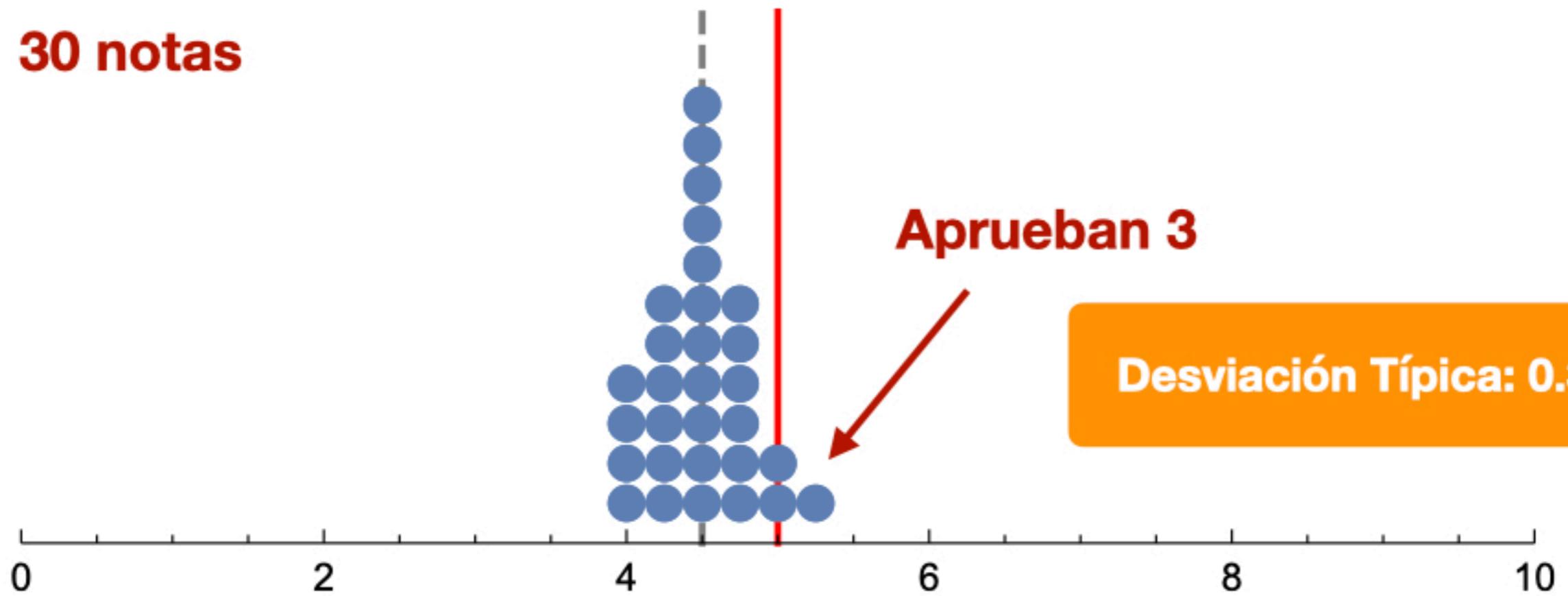


SELECTIVIDAD

Suspenseo generalizado en la prueba de Matemáticas II de la selectividad valenciana

La nota media de los alumnos ha sido de 4,5,
la más baja de la última década. La
Universitat de València analizará si la
polémica prueba deja fuera a alumnos
valencianos

30 notas

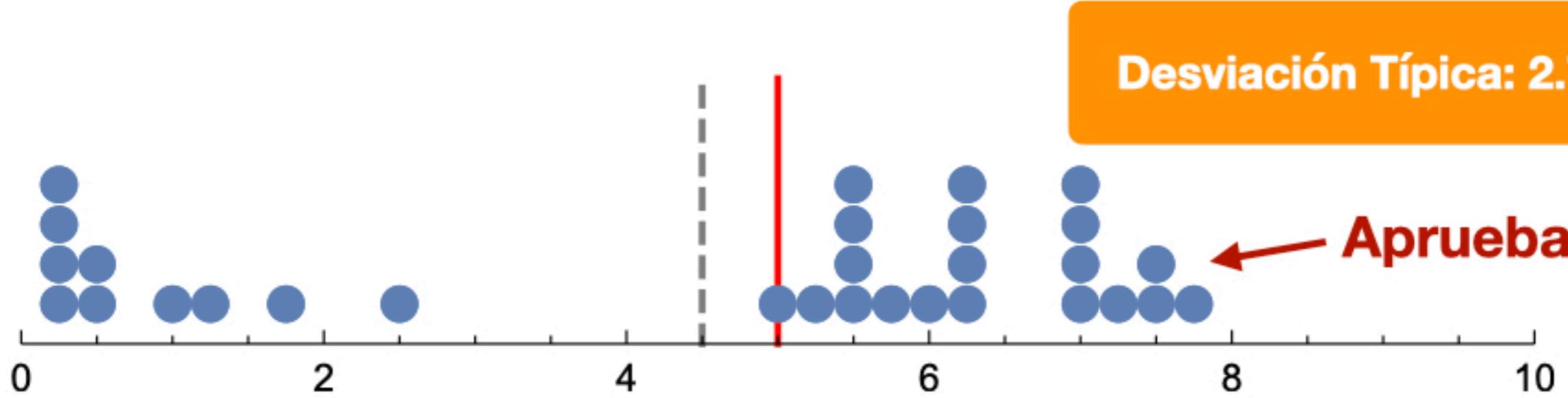


Media: 4.5

Desviación Típica: 0.31

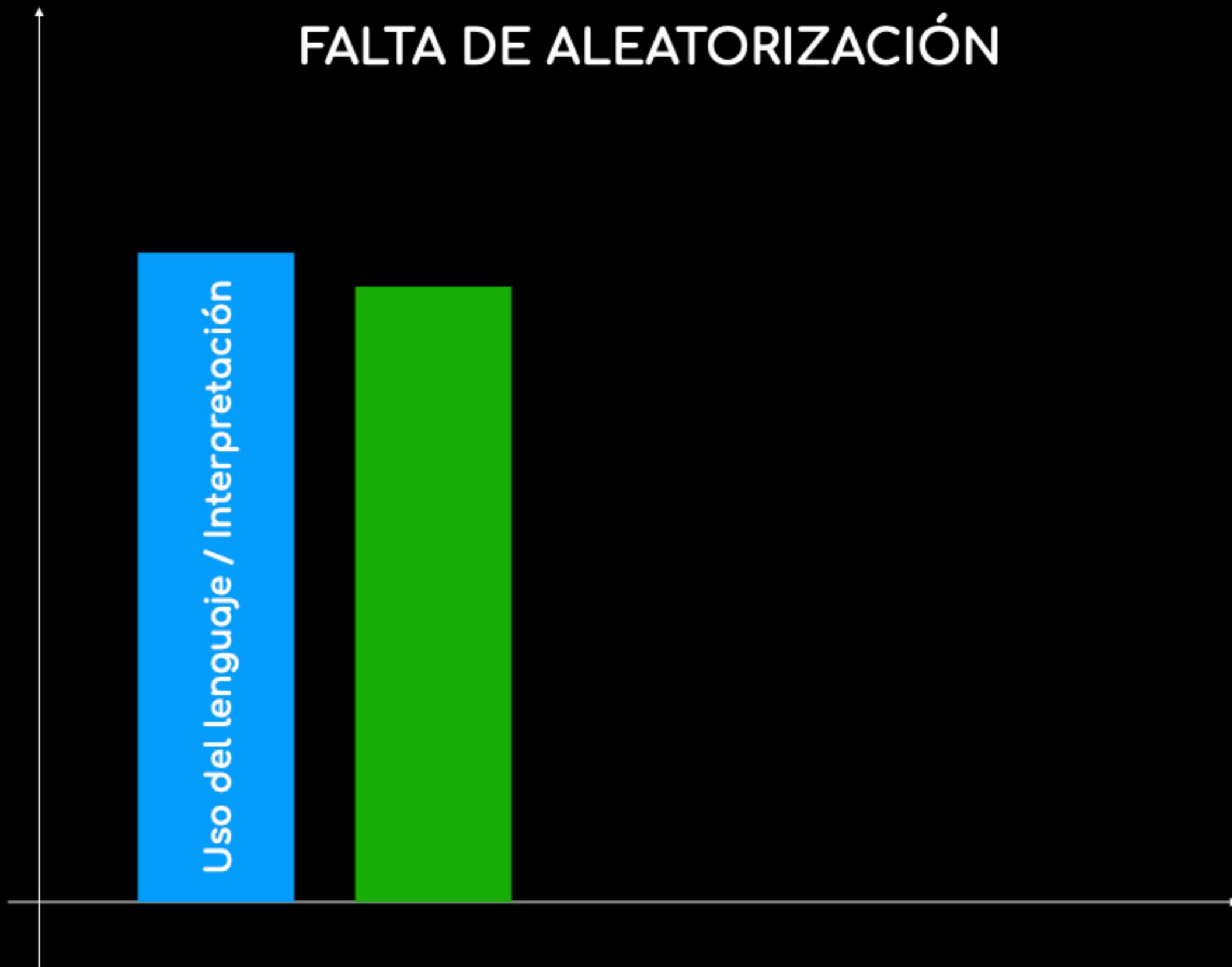
Aprueban 3

Desviación Típica: 2.76

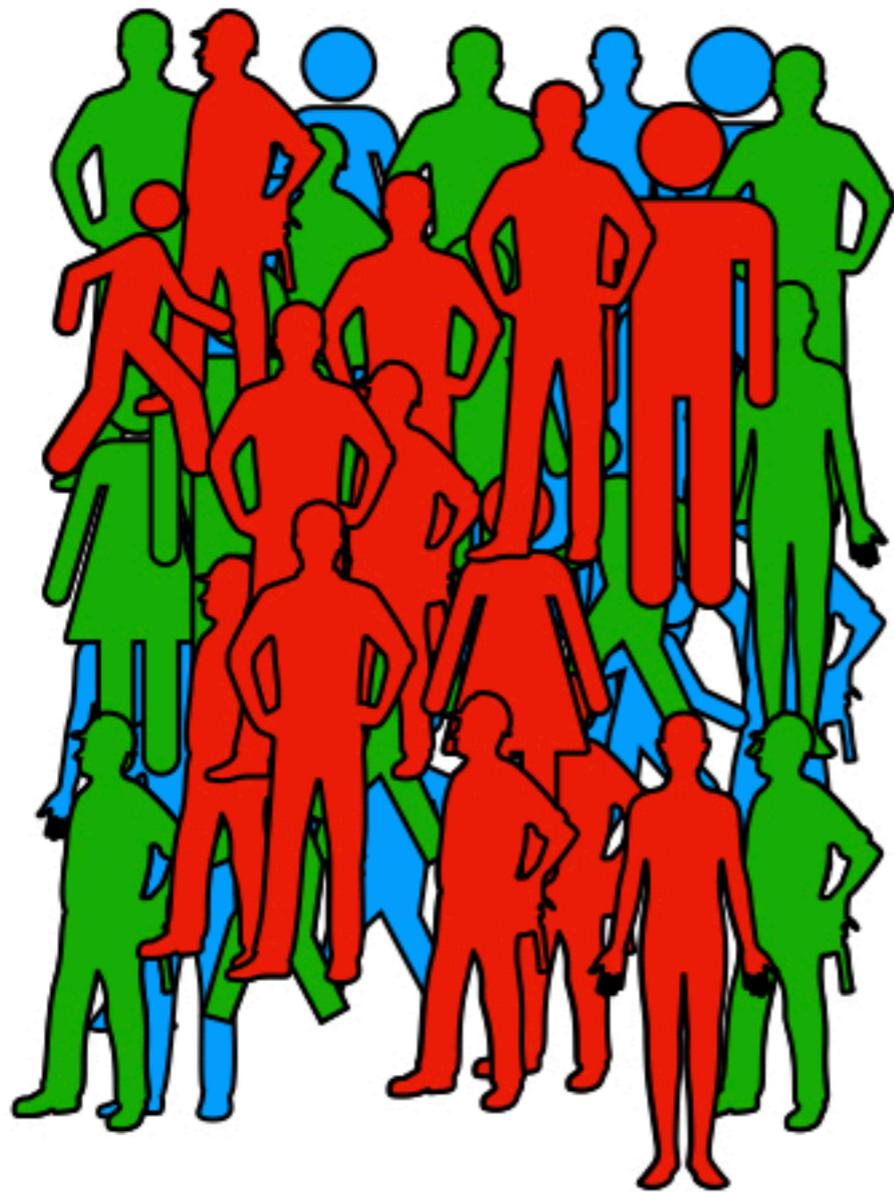


Aprueban 20

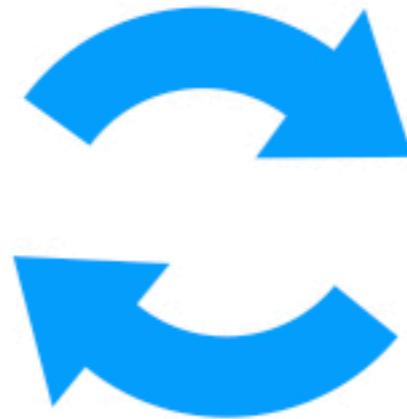
FALTA DE ALEATORIZACIÓN



Muestreo Aleatorio



Muestreo



Inferencia





CURAMINA

FRAUDOL



Universidad de Yale, 1920
Sueldo Medio de Egresados: 2 500 \$

GRÁFICOS DESCRIPTIVOS





Fuente: Twitter @el_pais

#PactosdelInfamia
BILBAO



Fuente: Twitter @CiudadanosCs



Fuente:

Twitter @AlmeidaPP_

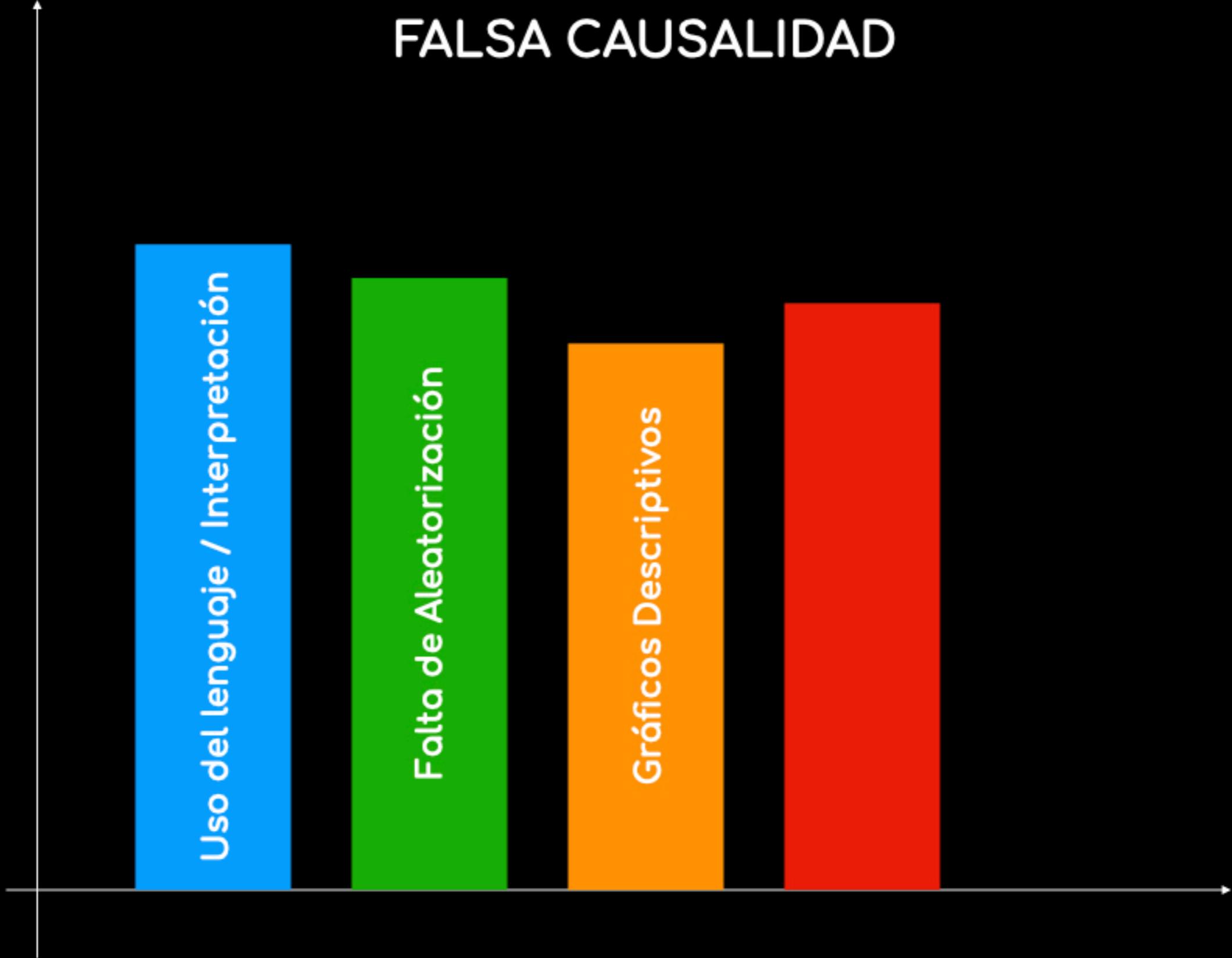
MADRID

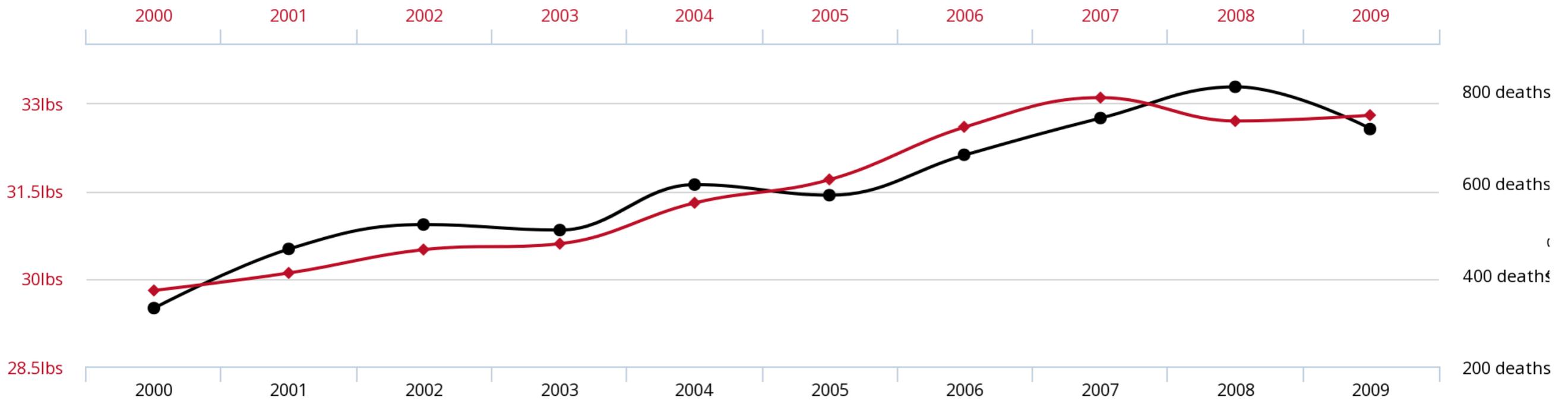
FALSA CAUSALIDAD

Uso del lenguaje / Interpretación

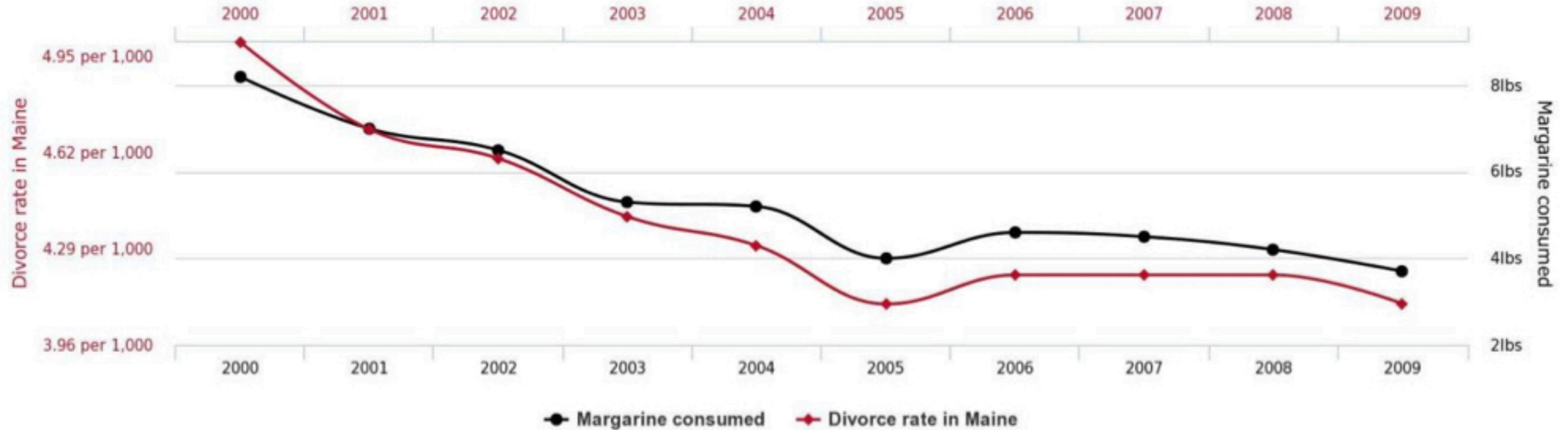
Falta de Aleatorización

Gráficos Descriptivos

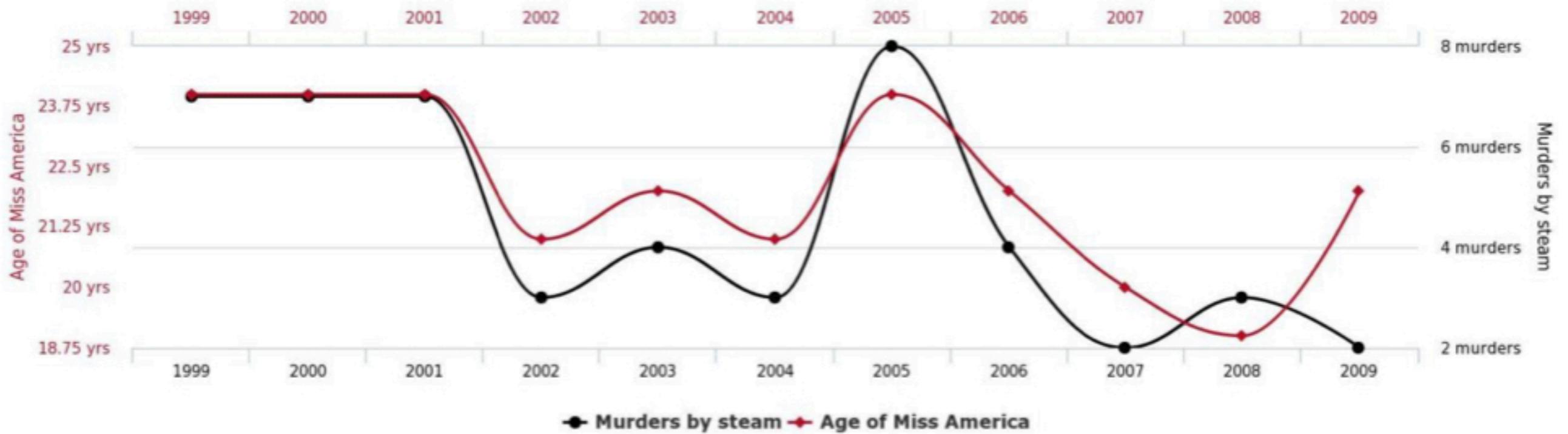




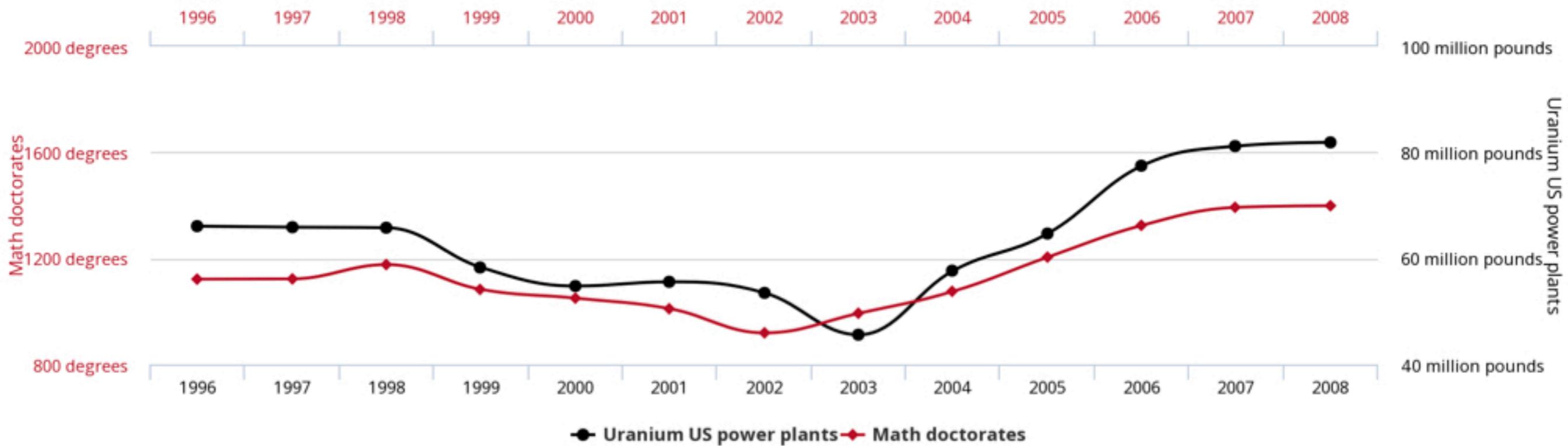
Ratio de divorcios en Maine, EEUU VS Consumo de Margarina por persona



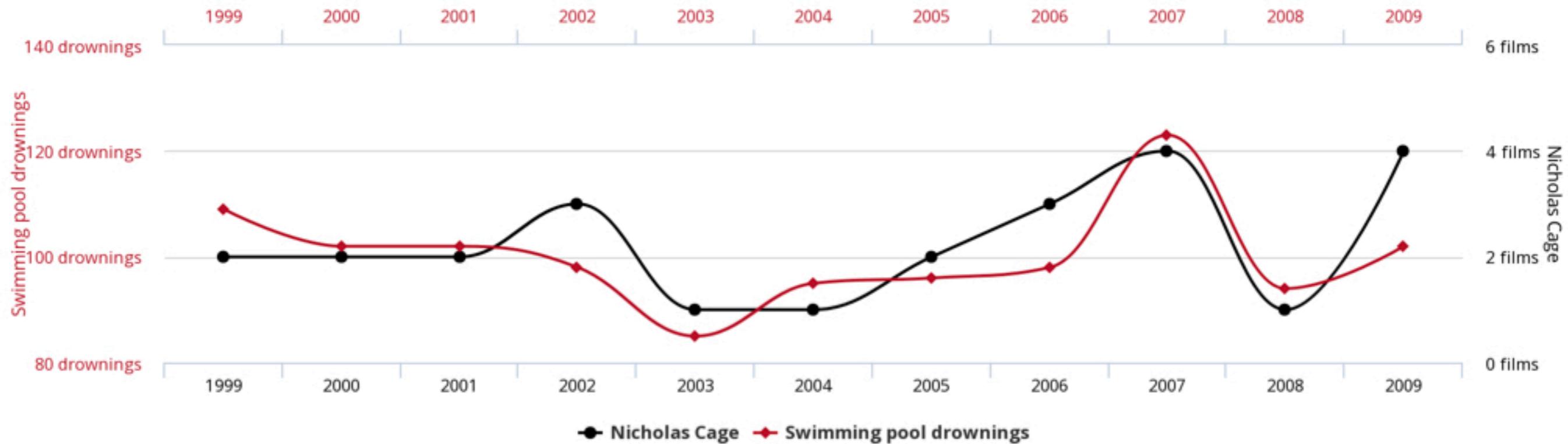
Edad de Miss América VS Muertes por calor, vapor u objetos calientes



Premios a doctorados en matemáticas VS Uranio almacenado en plantas de EEUU



Número de ahogados en piscinas VS Películas en las que aparece Nicolas Cage



“¡Correlación no implica
causalidad!”

causalidad \neq casualidad

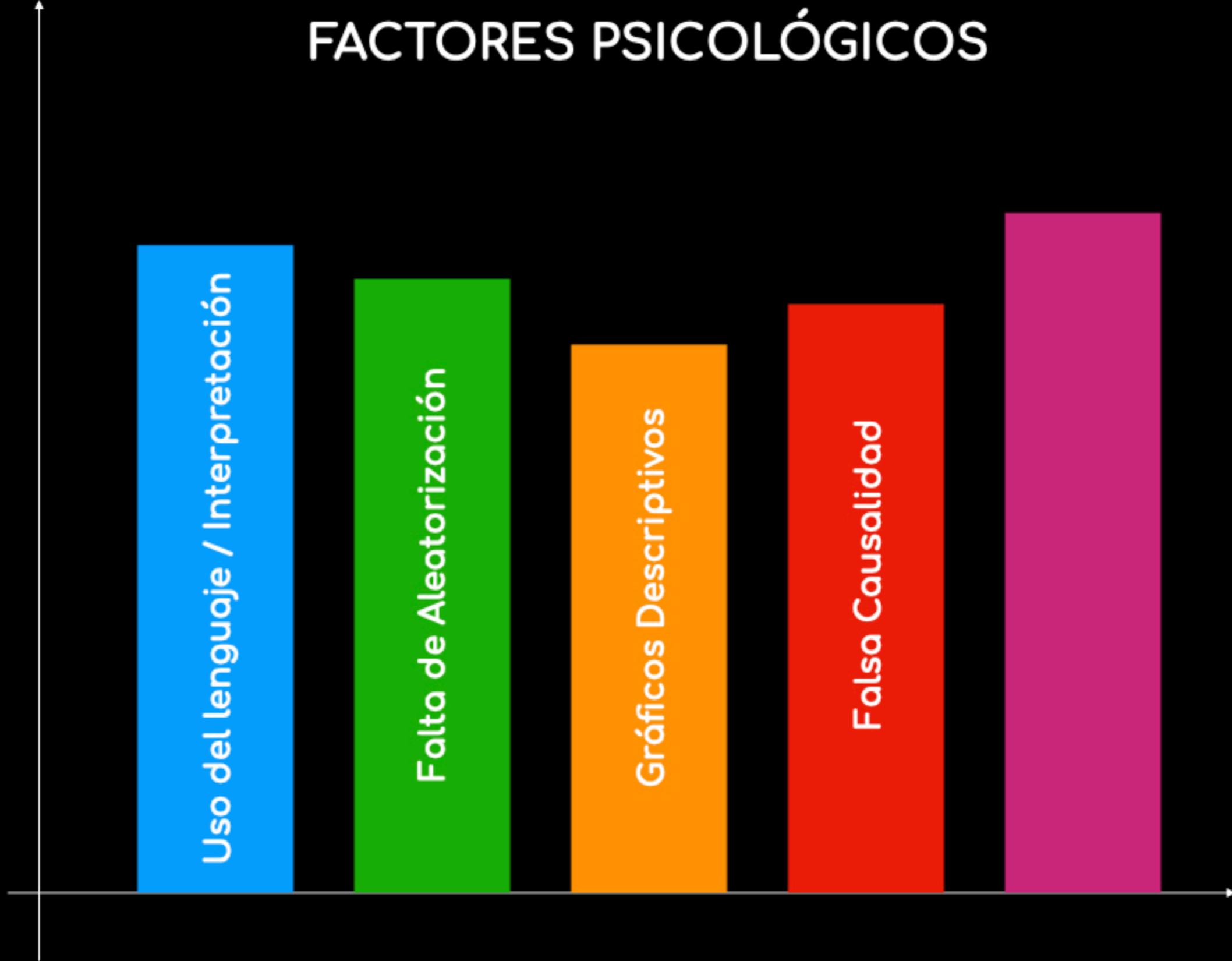
FACTORES PSICOLÓGICOS

Uso del lenguaje / Interpretación

Falta de Aleatorización

Gráficos Descriptivos

Falsa Causalidad







¡FALACIA DEL JUGADOR!



Lotería de Navidad





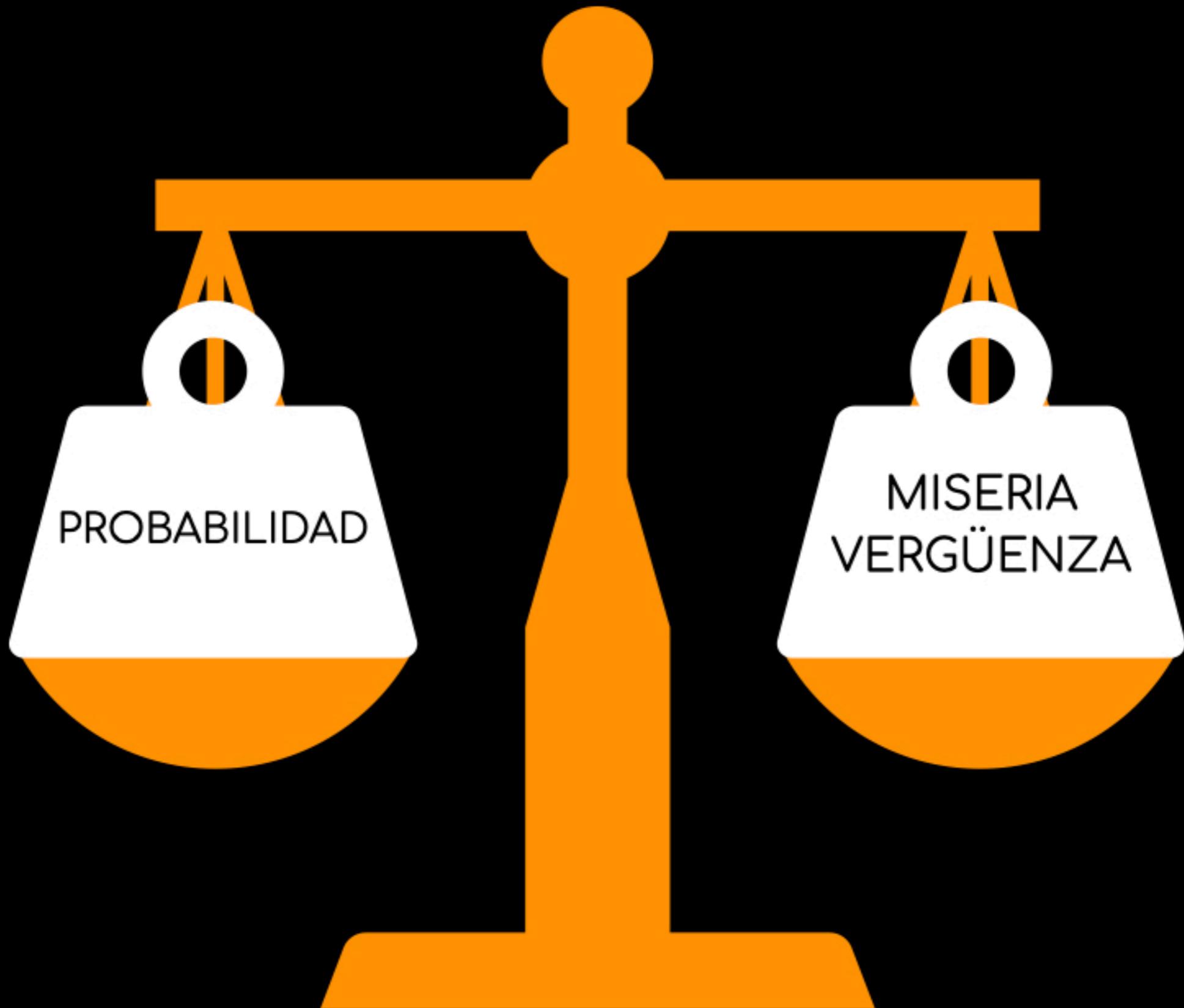
2014



2015



2016



PROBABILIDAD

MISERIA
VERGÜENZA

¡Las estadísticas NO mienten!



Sistemas dinámicos y caos

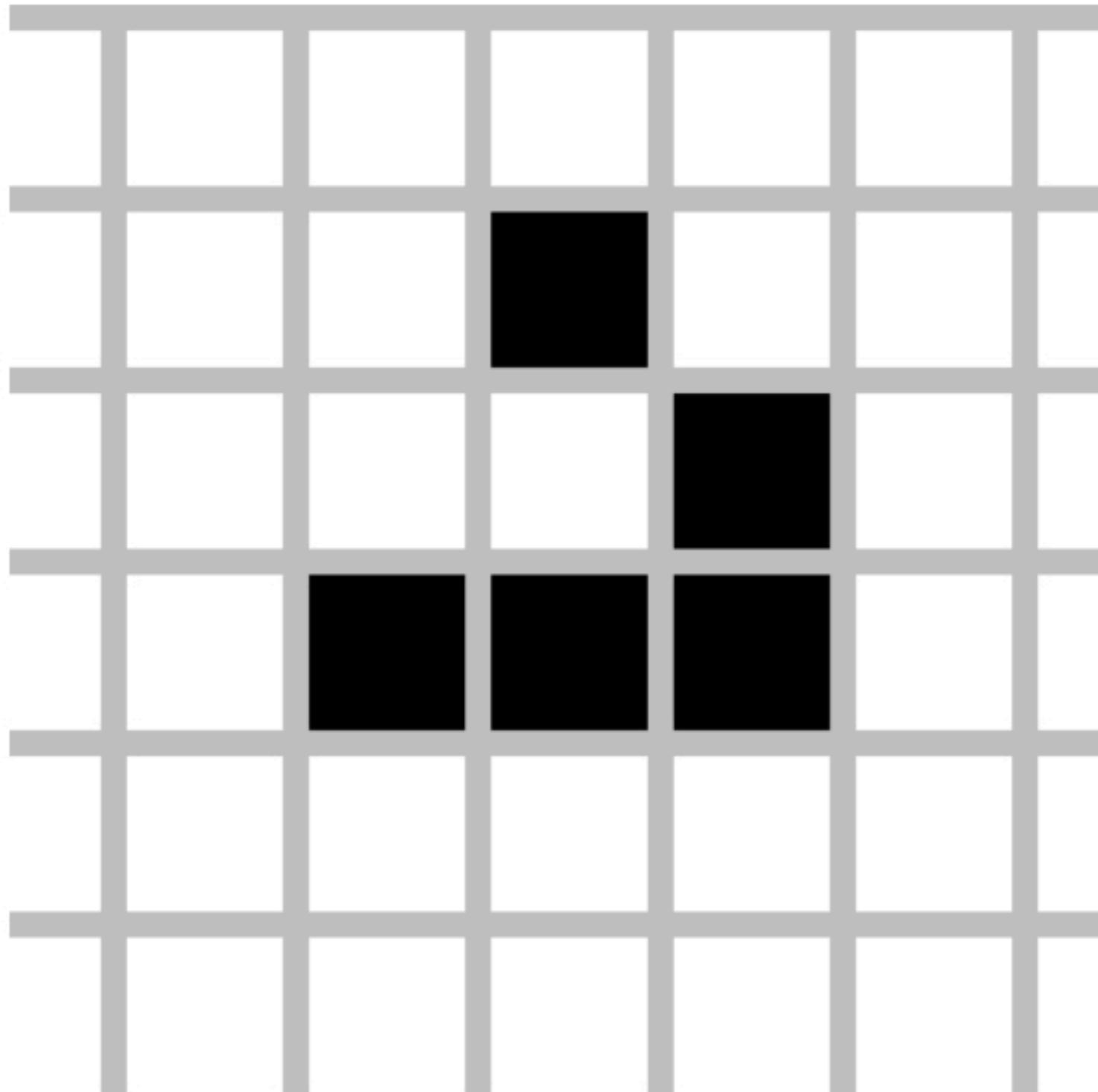
Sergio Pozuelo Campos



¡Antes de comenzar!

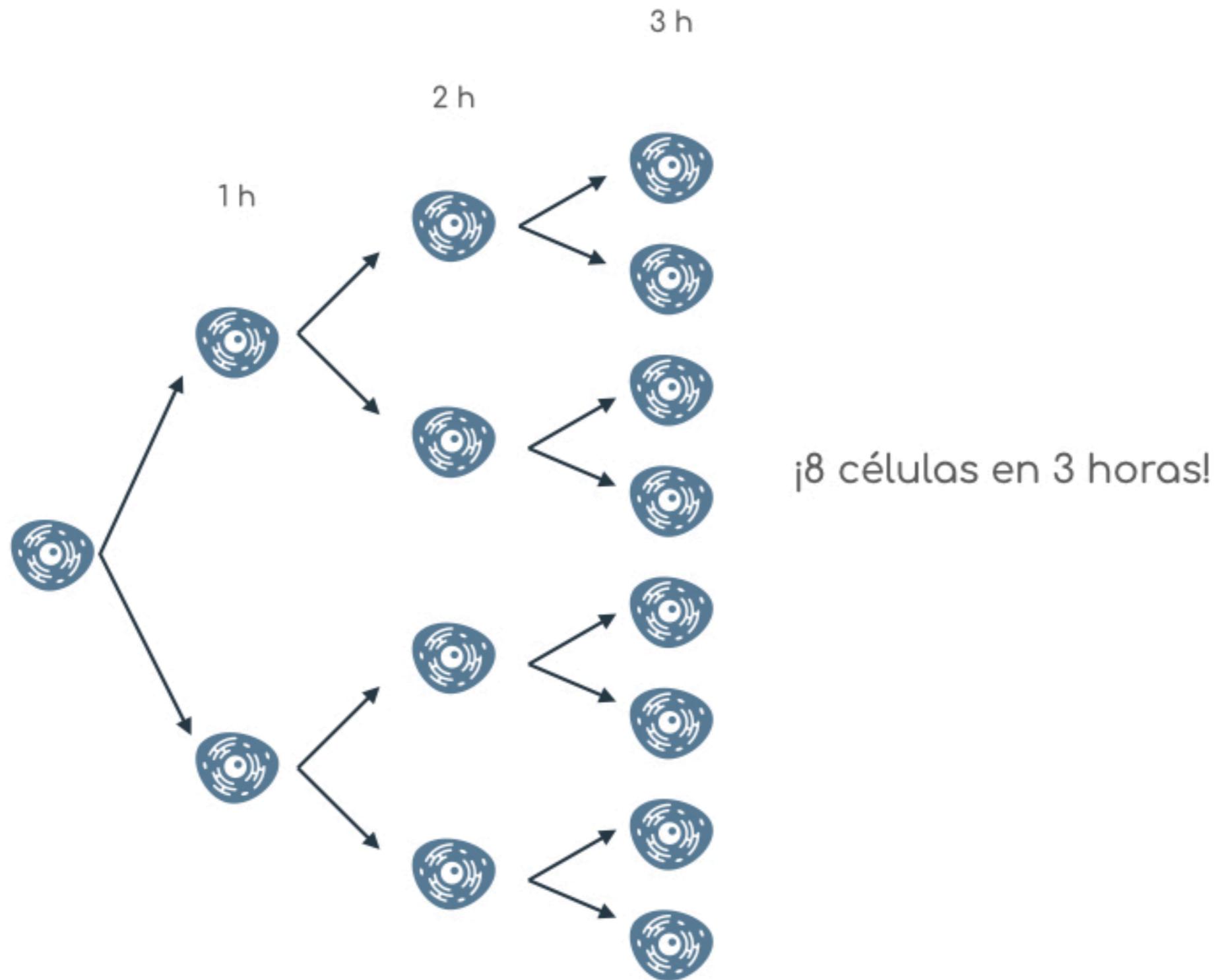
¿Para qué sirven las matemáticas?

El juego de la vida John Conways



¿Puede un pequeño cambio en la figura inicial crear dos tendencias diferentes?

Dinámica de poblaciones



Dinámica de poblaciones

n_t : número de células a las t horas

n_0 : número de células iniciales

$$n_3 = 8 \quad n_{10} = ? \quad n_{20} = ?$$

Dinámica de poblaciones

$$n_t = 2n_{t-1}$$



$$n_t = 2^t n_0$$

¡Modelos matemáticos!

Dinámica de poblaciones

$$n_t = Rn_{t-1}$$

$$n_t = R^t n_0$$



Tasa de crecimiento

Dinámica de poblaciones

$$¿R > 1?$$

$$¿R = 1?$$

$$¿0 < R < 1?$$

(* Ejemplo 1. Crecimiento exponencial *)

`n0 = 100;`

`R = 0.95;`

`tmax = 10;`

`n = {{0, n0}};`

`Do[`

`AppendTo[n, {t, R * Last[n][[2]]}]`

`, {t, 1, tmax}`

`]`

`Print["El número de células en el tiempo ", tmax, " es ", Last[n]`

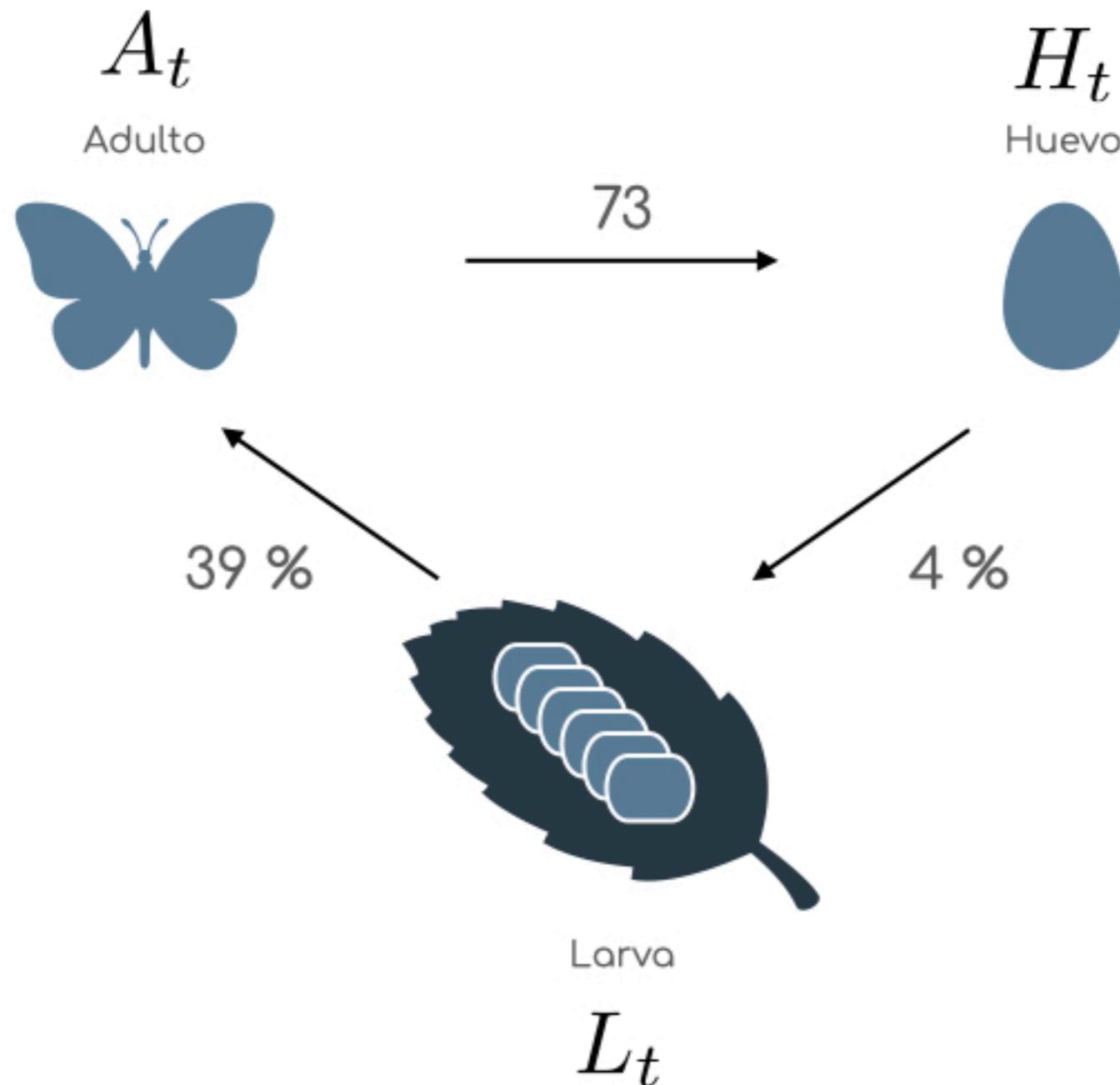
`ListPlot[n, AxesLabel → {"t", "n"}]`

El número de células en el tiempo 10 es 59.8737

¿Es realista este modelo matemático?
¿Qué limitaciones puede tener?

Poblaciones con 3 etapas

En esta población, cada adulto pone 73 huevos. De esos huevos, solo el 4 % llegan a ser larvas y el 39 % de las larvas se convierten en adultos.



Poblaciones con 3 etapas

En esta población, cada adulto pone 73 huevos. De esos huevos, solo el 4 % llegan a ser larvas y el 39 % de las larvas se convierten en adultos.

$$\begin{cases} H_t & = & 73A_{t-1} \\ L_t & = & 0.04H_{t-1} \\ A_t & = & 0.39L_{t-1} \end{cases}$$

¿ H_0, L_0, A_0 ?

```

H0 = 100;
L0 = 10;
A0 = 0;
tmax = 70;

```

```

H = {{0, H0}};
L = {{0, L0}};
A = {{0, A0}};

```

```

Do[

```

```

  lastH = Last[H][[2]];
  lastL = Last[L][[2]];
  lastA = Last[A][[2]];
  AppendTo[H, {t, 73 * lastA}];
  AppendTo[L, {t, 0.04 * lastH}];
  AppendTo[A, {t, 0.39 * lastL}]
  , {t, 1, tmax}

```

```

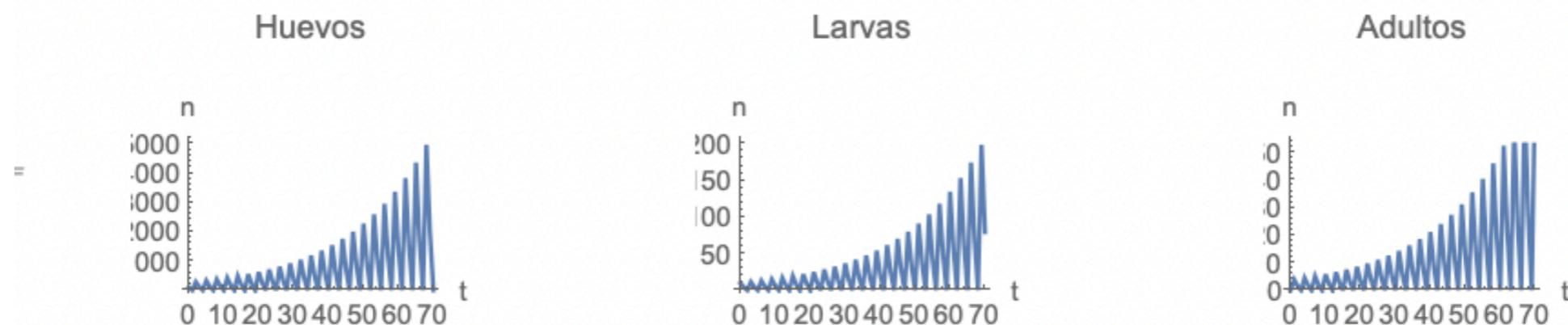
]

```

```

gH = ListLinePlot[H, PlotLabel -> "Huevos", AxesLabel -> {"t", "n"}];
gL = ListLinePlot[L, PlotLabel -> "Larvas", AxesLabel -> {"t", "n"}];
gA = ListLinePlot[A, PlotLabel -> "Adultos", AxesLabel -> {"t", "n"}];
GraphicsGrid[{{gH, gL, gA}}]

```



¿Es realista este modelo?

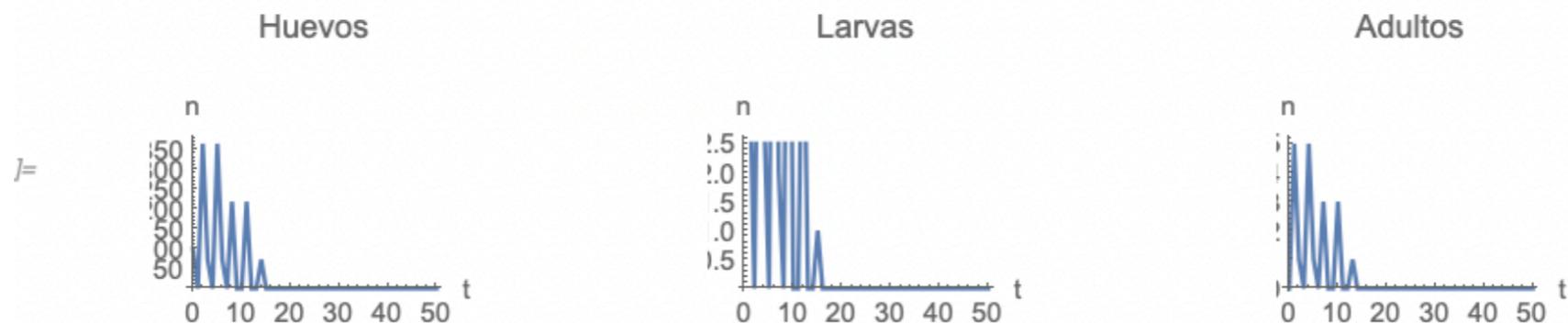
```

H0 = 100;
L0 = 10;
A0 = 0;
tmax = 50;

H = {{0, H0}};
L = {{0, L0}};
A = {{0, A0}};

Do[
  lastH = Last[H][[2]];
  lastL = Last[L][[2]];
  lastA = Last[A][[2]];
  AppendTo[H, {t, 73 * lastA}];
  AppendTo[L, {t, Count[Map[LessEqualThan[0.04], RandomReal[1, lastH]], True]}}];
  AppendTo[A, {t, Count[Map[LessEqualThan[0.39], RandomReal[1, lastL]], True]}}
  , {t, 1, tmax}
]
gH = ListLinePlot[H, PlotLabel -> "Huevos", AxesLabel -> {"t", "n"}];
gL = ListLinePlot[L, PlotLabel -> "Larvas", AxesLabel -> {"t", "n"}];
gA = ListLinePlot[A, PlotLabel -> "Adultos", AxesLabel -> {"t", "n"}];
GraphicsGrid[{{gH, gL, gA}}]

```





Edward Lorenz (1917-2008)
Meteorólogo del MIT

Teoría del Caos



“Todos los modelos son falsos...
pero algunos funcionan”

George E. P. Box (1919-2013)
Estadístico

¡Para terminar!

¿Para qué sirven las matemáticas?

¡Muchas gracias por vuestra atención!