

ACÀMICA

TEMA DEL DÍA

# Probabilidad

Seguimos en el mundo de la Probabilidad y Estadística. Hoy, dos conceptos muy importantes: Distribución de Probabilidad y Correlación.



# Agenda

---

Daily

Explicación: Probabilidad y distribución

**Break**

Hands-on training

Bonus Track: Relación entre Probabilidad y Estadística.

Cierre.



# Daily



Daily



## Sincronizando...

### Bitácora



¿Cómo te ha ido?  
¿Obstáculos?  
¿Cómo seguimos?

### Challenge



¿Cómo te ha ido?  
¿Obstáculos?  
¿Cómo seguimos?

# Repaso de la bitácora

## Probabilidad y distribución



# Probabilidad: Variables aleatorias

## PROBABILIDAD

### Variables **discretas**

- Son aquellas que se *cuentan*
- Pueden estar acotadas o no

Ejemplo: cantidad de países, número de hijos, cantidad de dormitorios en una casa, etc.

### Variables **continuas**

- Son aquellas que se *miden*
- Pueden estar acotadas o no

Ejemplo: altura de una persona, temperaturas, edades (medidas en tiempo transcurrido desde el nacimiento), etc.

**La edad: ¿es una variable discreta o continua?**



**La edad: ¿es una variable discreta o continua?**

**DEPENDE**

# Veámoslo gráficamente:

Edad contada en años (variable **discreta**):

Edades: [1, 2, 3, 4, 5]



Edad contada en tiempo transcurrido (variable **continua**):

Edades: [1 a 5]



# DISTRIBUCIONES

# Variables discretas: Distribución

La distribución de probabilidad de una variable aleatoria es una función que asigna a cada suceso definido sobre la variable la probabilidad de que dicho suceso ocurra.

# Variables discretas: Distribución **uniforme**

La distribución de probabilidad **uniforme** asigna la misma probabilidad para todo un rango de valores.

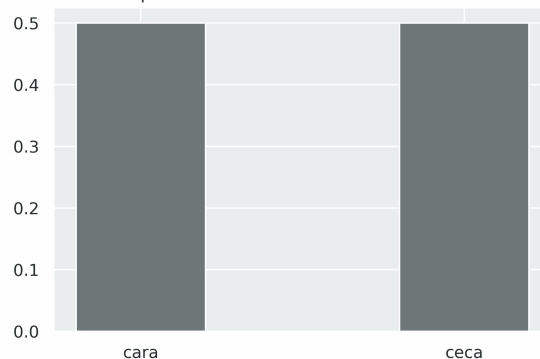
Ejemplos: moneda, dado.

$$X_{\text{moneda}}: \{\text{cara, ceca}\}$$

$$P(X = \text{cara, ceca}) = 1/2$$



Distribución de probabilidad uniforme: lanzamiento de una moneda



# Variables discretas: Distribución **uniforme**

La distribución de probabilidad **uniforme** asigna la misma probabilidad para todo un rango de valores.



Ejemplos: moneda, dado.

$$X_{\text{dado}}: \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$P(X = 1, 2, 3, 4, 5, 6) = 1/6$$

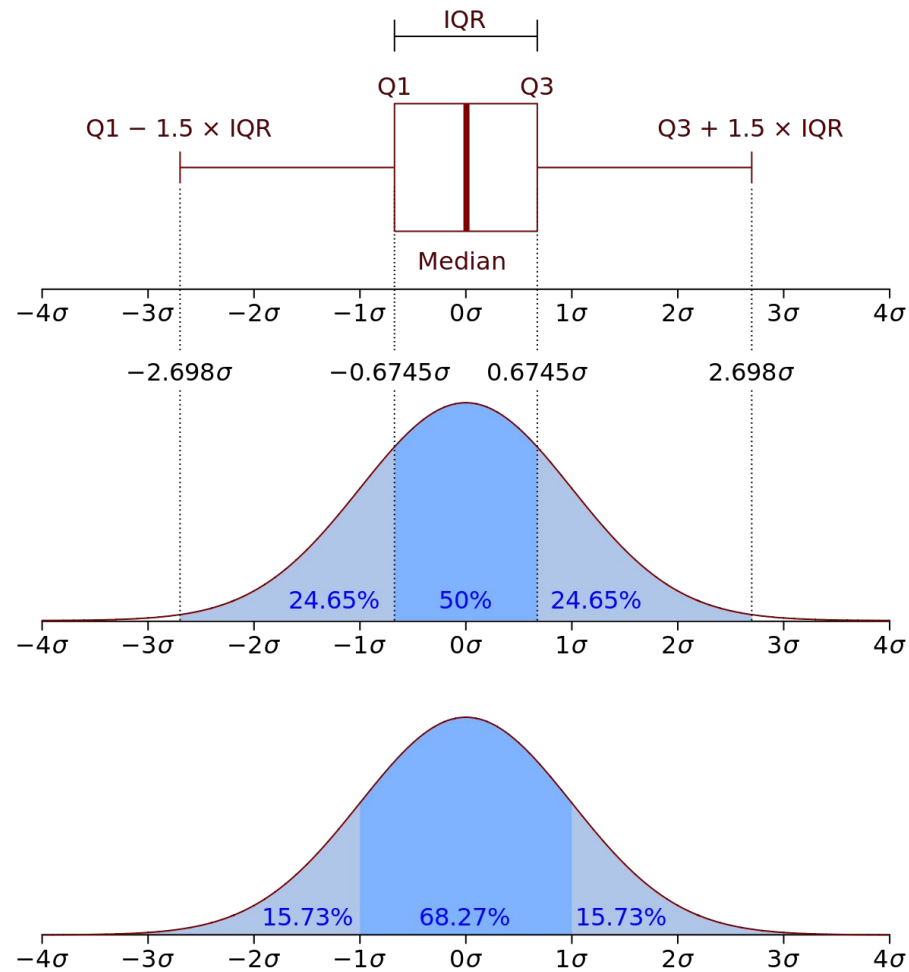
Distribución de probabilidad uniforme: lanzamiento de un dado



Para variables **continuas...**  
**¿qué concepto de probabilidad usamos?**

Para variables **continuas**,  
¡usamos el concepto de  
**densidad** de probabilidad!





# Probabilidad: Densidad normal o Gaussiana

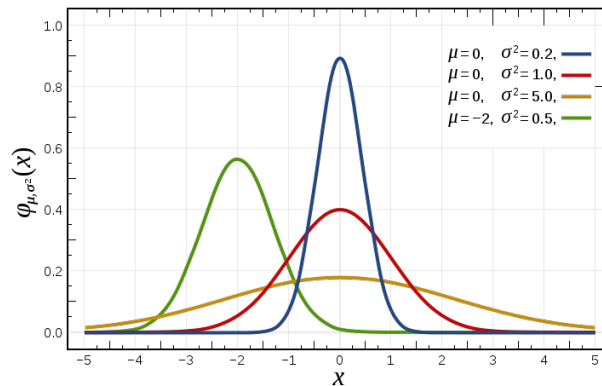
¡La más famosa de las distribuciones!

$$f(x | \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

**Parámetros:**

$\mu$ : valor medio

$\sigma$ : desviación estándar

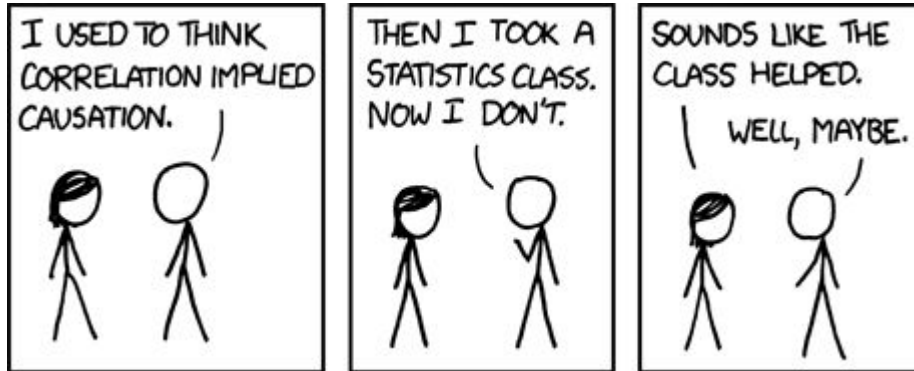


# Causalidad y Correlación.



# Correlación, Causalidad e Independencia estadística

Hoy hablaremos de correlación  
(y un poco de Causalidad)

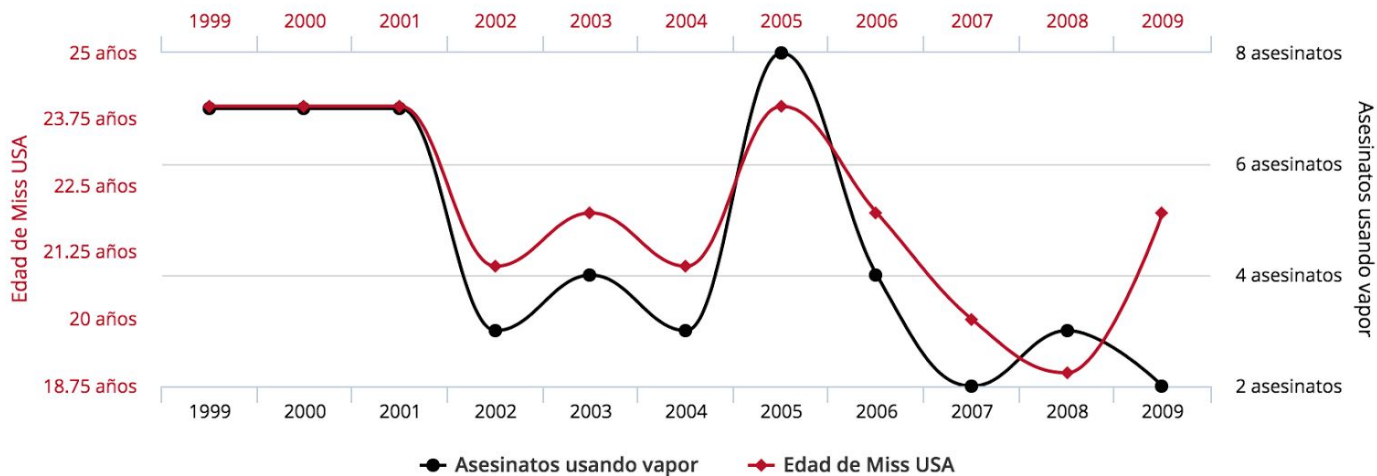


**¡No podía faltar!**

**¿Correlación **implica**  
causalidad?**

## La edad de Miss USA está correlacionada con Asesinatos usando vapor hirviendo como arma letal

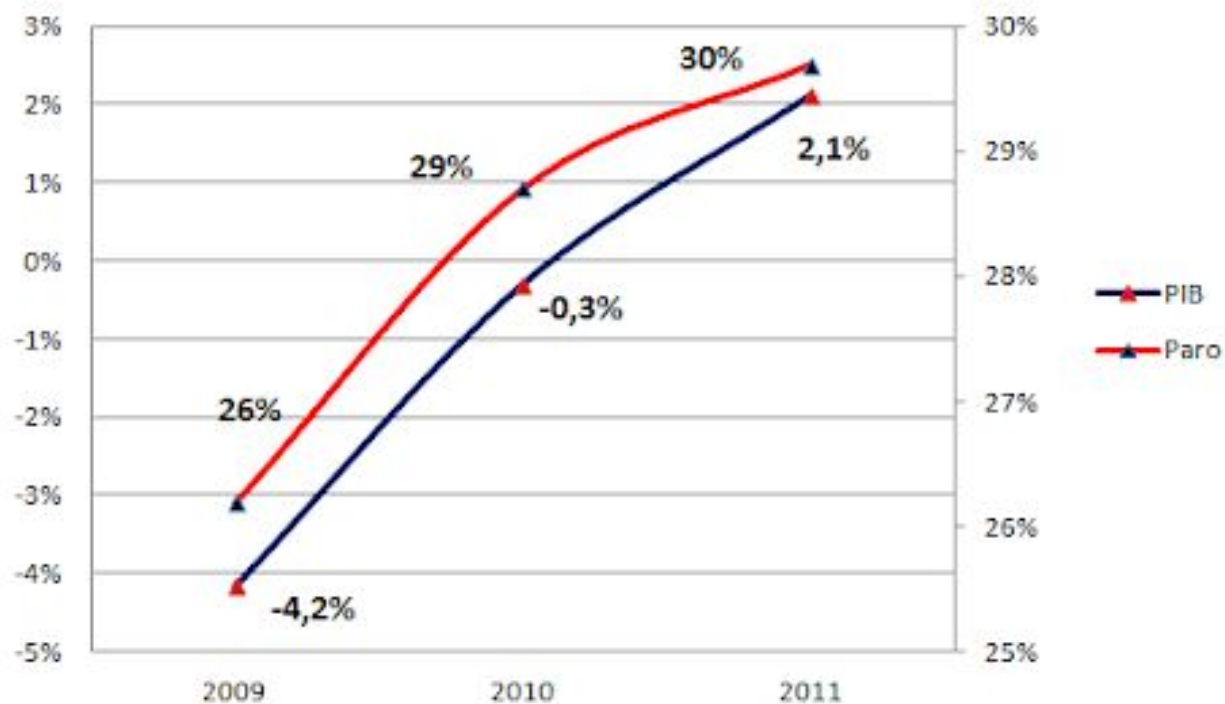
Correlación: 87.01% ( $r=0.870127$ )



tylervigen.com

Data sources: Wikipedia and Centers for Disease Control & Prevention

### Canarias. Tasa de paro y variación del PIB % Años 2009-2011



Llamamos probabilidad de  $X$ ,  
 **$P(X)$  a un número entre 0 y 1**  
**que le asignamos a cada**  
**posible valor que puede**  
**tomar esa variable aleatoria**



Llamamos probabilidad de  $X$ ,  
 **$P(X)$  a un número entre 0 y 1**  
**que le asignamos a cada**  
**posible valor que puede**  
**tomar esa variable aleatoria**

También dijimos que la **mejor descripción** de  $P(X)$  está dada por la distribución **(densidad) de probabilidades.**

# Hasta ahora, consideramos **una sola variable aleatoria $X...$**

- Resultados obtenidos al tirar una moneda
- Resultados obtenidos al tirar un dado
- Altura de una persona
- Etc.

¿Pero qué ocurre si tengo más de una variable aleatoria?

# ¿Pero qué ocurre si tengo más de una variable aleatoria?

## 2 variables

Peso y altura de una persona  
Temperatura y humedad

## 3 variables

Temperatura, humedad y velocidad del viento

## 4 variables

Iris Dataset: ancho y largo del sépalos y pétalo

Podemos pensar a un  
**Dataset** como  
una “colección” de  
**variables aleatorias**

# Probabilidad Conjunta

Dadas dos variables aleatorias X e Y

- **P(X)** es la distribución (o densidad) de probabilidades de X
- **P(Y)** es la distribución (o densidad) de probabilidades de Y
- **P(X,Y)** es la probabilidad CONJUNTA de X y de Y

# Probabilidad Conjunta

**$P(X,Y)$**  es la probabilidad CONJUNTA de X y de Y

**Es la distribución de probabilidad de los pares  $(x,y)$ , es decir, todos los posibles valores que pueden tomar las dos variables.**

# Probabilidad Conjunta

**$P(X,Y)$**  es la probabilidad CONJUNTA de X y de Y

**Es la distribución de probabilidad de los pares  $(x,y)$ , es decir, todos los posibles valores que pueden tomar las dos variables.**





# Probabilidad Conjunta

**$P(X,Y)$**  es la probabilidad CONJUNTA de X y de Y

**¡Veamos un ejemplo!**

Medimos para muchas personas su peso y altura. Cada par (peso, altura) es una “muestra” de la distribución conjunta  $P(X,Y)$ .

# Correlación, Causalidad e Independencia estadística

- Tres conceptos que tratan sobre la relación entre dos variables aleatorias.
- Muy fácil confundirlos entre ellos
- En su uso cotidiano tienen un significado un poco más “laxo” que en su uso estadístico

A close-up photograph of a white ceramic cup filled with a latte. The surface of the milk is decorated with intricate latte art, featuring a central heart shape surrounded by concentric, wavy lines. The cup is placed on a matching white saucer. In the background, a white napkin and a silver fork are visible, though they are out of focus. The overall lighting is soft and even, highlighting the textures of the coffee and the smooth surface of the cup.

**¡BREAK!**

---



# Hands-on training



DS\_Bitácora\_05\_Probabilidad.ipynb

Sección 2 y 3



# Relación entre Probabilidad y Estadística



# Probabilidad y Estadística

## PROBABILIDAD

Qué espero ver.

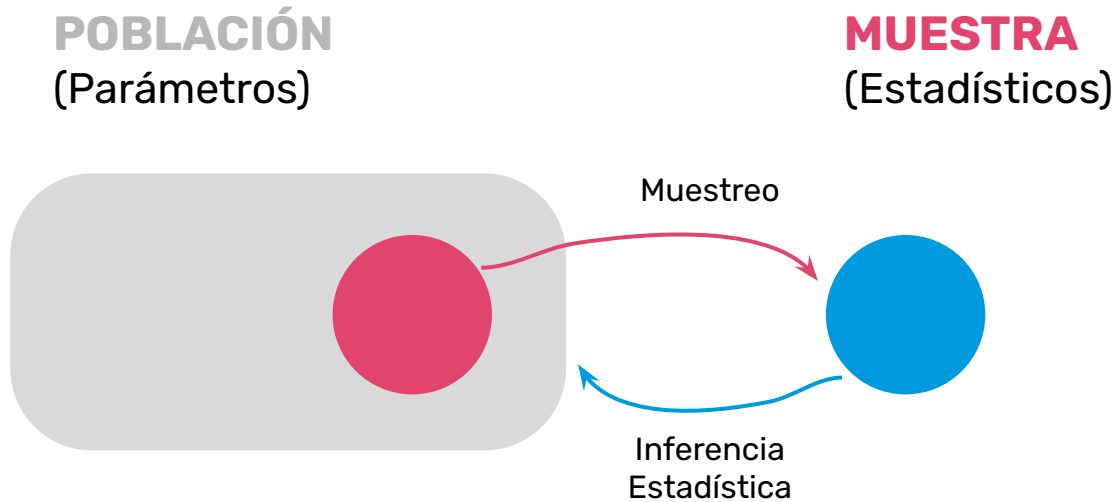
Modelos sobre la naturaleza o nuestro problema

## ESTADÍSTICA

Lo que vi. **Preguntas:** ¿tiene sentido con mi modelo? ¿Qué puedo aprender?

(Lo que mido en el laboratorio)

# Población y Muestra





Si conozco la distribución de probabilidad  
(o densidad de probabilidad)  
con las fórmulas que mostramos,  
**podemos calcular su esperanza, varianza y más.**

Pero **en general** no conocemos las distribuciones,  
sino que tenemos **datos**.

Ahí es donde entra la **Estadística**.

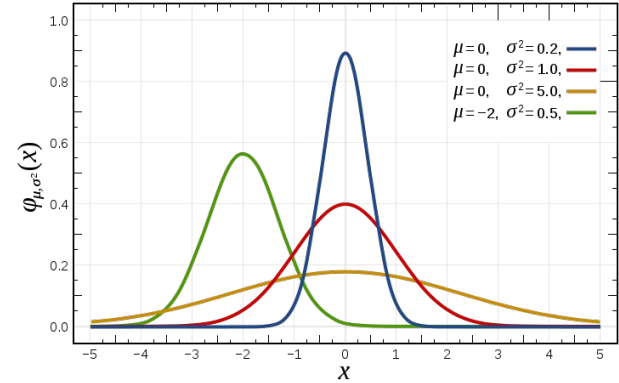
# Relación entre estadísticos y parámetros

$$f(x | \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

**Parámetros:**

$\mu$ : valor medio

$\sigma$ : desviación estándar



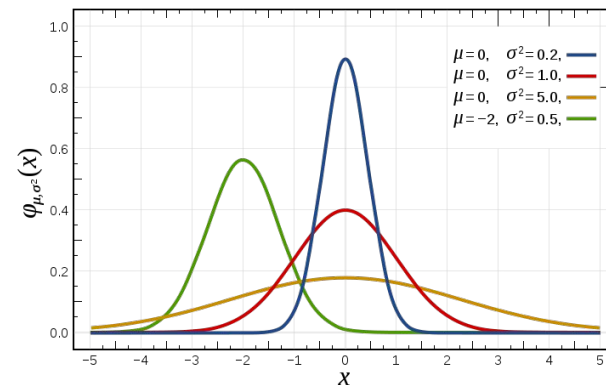
# Relación entre estadísticos y parámetros

$$f(x | \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

**Parámetros:**

$\mu$ : valor medio

$\sigma$ : desviación estándar



Si nuestros datos tienen una distribución Gaussiana

Parámetro	Estadístico
$\mu$	Promedio de los datos
$\sigma$	Desviación Estándar Calculada de los datos

# Recursos



# Probabilidad y Estadística

- [Correlaciones Espurias](#) - Visita obligada y divertida.
- [Statistics is the Grammar of Data Science](#) - Serie de cinco artículos sobre sobre Probabilidad y Estadística. Recomendamos particularmente leer el cuarto artículo sobre correlación.

# Para la próxima

---

- Termina el notebook de hoy
- Lee la bitácora 06 y carga las dudas que tengas al Trello
- Resuelve el Challenge.

En el encuentro que viene uno/a de ustedes será seleccionado/a para mostrar cómo resolvió el challenge de la bitácora. De esta manera, ¡aprendemos todos/as de (y con) todas/as, así que vengan preparados/as.

Sabemos que el encuentro de hoy puede haber sido un poco pesado o intenso, ¡pero no te sientas abrumado!

Los próximos encuentros tendrán un poco menos de carga.

**Intenta no atrasarte con la ejercitación.**

ACÀMICA