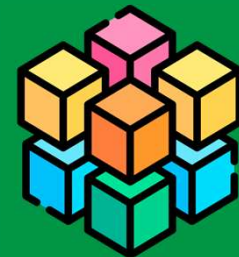


Estadística I

Variables aleatorias discretas
Binomial

Matemáticas Aplicadas II



Qué es la Estadística



Una empresa gallega lanza una app de transporte urbano.

Antes de invertir en publicidad quiere saber:

- ¿Qué probabilidad hay de que la campaña funcione?
- ¿Qué ingresos puede esperar cada día?
- ¿Cuántos usuarios nuevos puede esperar?

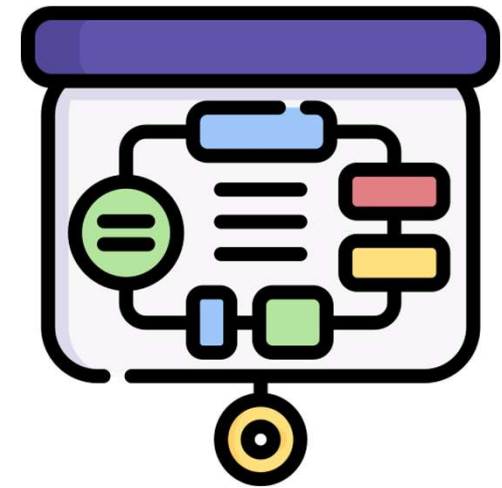
Pero **ANTES** de empezar la campaña, **NO** puede saber el futuro con certeza: a eso se le llama **incertidumbre**



para qué sirve

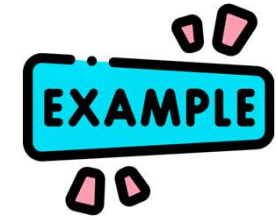


👉 La estadística permite **modelar** situaciones con incertidumbre, es decir, crear un modelo de simulación matemático utilizando encuestas y cálculos de probabilidad, que nos sitúen lo más cerca posible de la realidad



👉 La estadística **convierte datos en información** **útil** para así tomar mejores decisiones.

Ejemplo



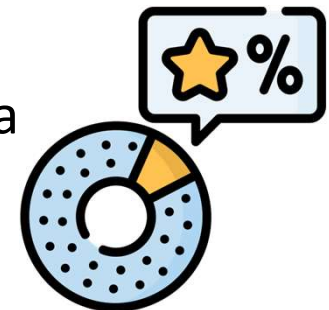
Continuando con el ejemplo anterior, la empresa de transporte urbano lanza una prueba piloto entre un grupo reducido de personas y tras un estudio comprueban que de cada 100 personas que han visto el anuncio, 30 descargan la app.

Si 10 personas ven el anuncio: ¿cuántas descargarán la app?

Podría ocurrir: 0,1,2,3,4...

Esto no es seguro → es aleatorio. Basándonos en la prueba podemos calcular las probabilidades de cada uno.

Aquí aparecen las **VARIABLES ALEATORIAS**.



Variable aleatoria



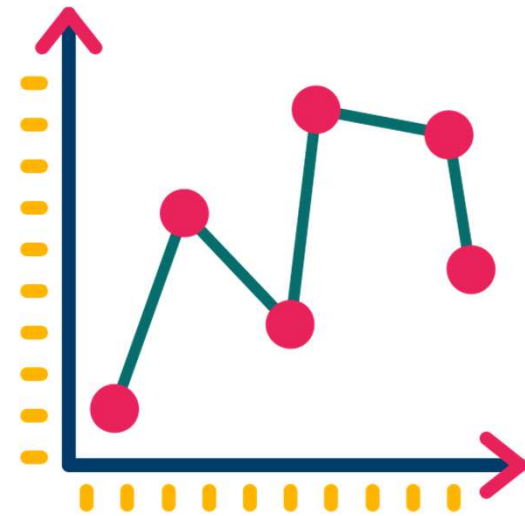
Una **variable aleatoria** es una variable cuyo **valor depende del azar**.

Ejemplo:

quiero conocer cuántos alumnos usan TikTok

Defino la variable X = “número de personas de esta clase que usan TikTok”.

Antes de preguntar, no sabemos si serán: 0, 1, ...18, 19, 20 o 21



Una variable aleatoria **no tiene un valor fijo**, sino una **lista de posibles valores con probabilidades**.

Variable aleatoria



Situación real



Resultado incierto



Variable aleatoria



Lista de valores posibles



Probabilidad de cada
valor

- **No tiene un valor fijo**, sino una **lista de posibles valores con sus probabilidades**.
- Una variable aleatoria es una forma de **describir el azar con números**.

Variable discreta



Toma **valores aislados** (normalmente números enteros).

Ejemplos:

- Número de clientes que compran hoy en una tienda online
- Número de aprobados en una clase
- Número de personas que responden “sí” en una encuesta



En el primer ejemplo: definimos (declaramos) la variable $X =$ “*número de clientes que compran online hoy*” es una variable aleatoria **discreta**.

Valores posibles: 0,1,2,3,4,...

Distribución de una variable aleatoria



La distribución de probabilidades describe:

- todos los valores posibles de una variable
- la probabilidad de cada uno

Distribución



Ejemplo: X = "Número de clientes que entran en una tienda en 10 minutos."

Interpretación:

👉 El valor más probable es: 2 clientes.

👉 Probabilidad de como máximo 2 clientes:

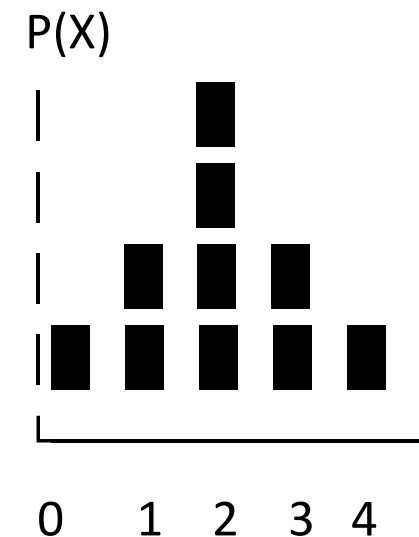
$$P(X \leq 2) = 0.1 + 0.2 + 0.4 = 0.7$$

👉 Interpretación: En el 70% de los casos entrarán 2 clientes o menos.

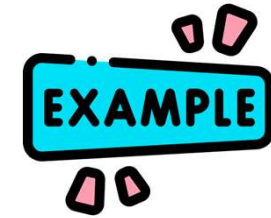
Tabla de valores

X	$P(X)$
0	0.1
1	0.2
2	0.4
3	0.2
4	0.1

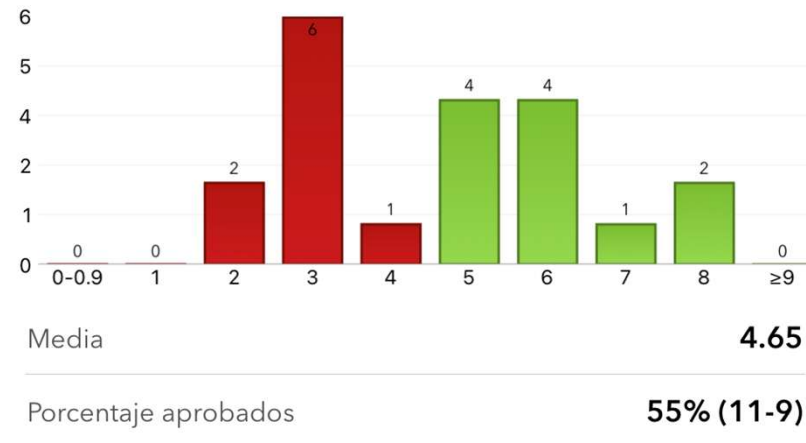
Gráfico de barras:



Distribución de probabilidades



Para cada posible valor de la variable aleatoria X , calculamos su probabilidad y la representamos en un gráfico. El que se muestra aquí son las notas de matemáticas aplicadas de la 2ª evaluación



Matemáticas Aplicadas II

Media μ



Es el **valor central o promedio**. Es el valor más esperado o probable, también se le llama esperanza.

Ejemplo:

si conocemos los salarios de 4 personas: 1000, 1200, 1100, 900

Podemos decir que el salario medio es

$$\mu \approx 1050 \text{ €}$$



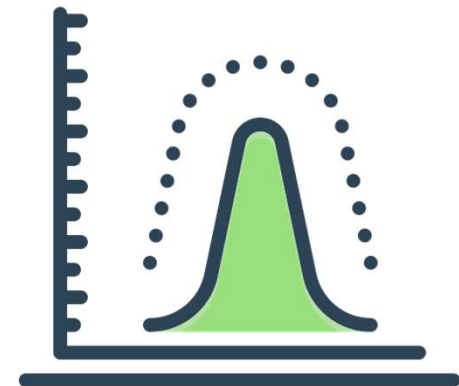
Desviación típica σ



Mide **cuánto se alejan o se dispersan los datos alrededor de la media.**

Interpretación intuitiva:

- pequeña $\rightarrow$ datos muy concentrados
- grande $\rightarrow$ datos muy dispersos



Ejemplo:

Si estudiamos el salario de dos países que tienen el mismo salario medio, la desviación típica nos informará en cuál de ellos hay **más desigualdad**.

Variable BINOMIAL

Distribución de una binomial $X \sim B(n, p)$

Una variable discreta es **BINOMIAL** cuando cuenta **cuántos éxitos hay en varios intentos**.

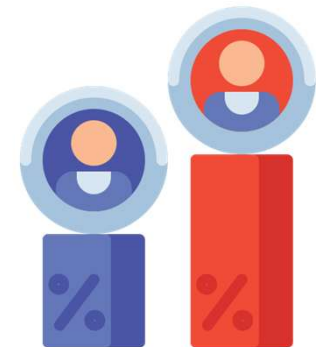
Ejemplo: Encuesta política. Sabemos que la probabilidad de votar a un partido determinado A es $p = P(A) = 0,35$

Preguntamos a 10 personas, $n=10$ (tamaño de la muestra)

$X =$ “*número de personas que votan al partido A*”.

X es una V.A. discreta que sigue una distribución binomial

$$X \sim B(10, 0.35)$$



Variable BINOMIAL

Experimento repetido



SÓLO 2 resultados posibles



éxito / fracaso



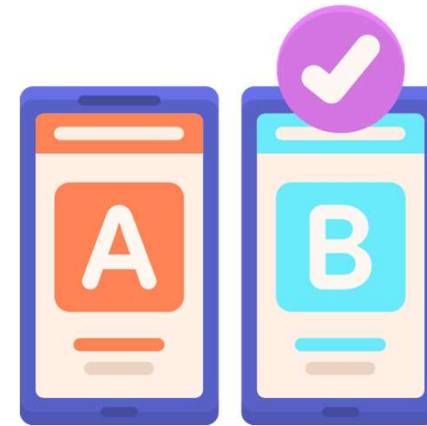
ÉXITO siempre misma
probabilidad



n intentos

X = “número de éxitos”

Distribución $X \sim B(n, p)$



Cómo reconocer una binomial



Para que sea binomial deben cumplirse **4 condiciones**:

- 1 Número fijo de pruebas o consultas: n
- 2 Solo dos resultados posibles: **éxito o fracaso**
- 3 Probabilidad de éxito constante: p
- 4 Las pruebas son independientes



Cómo calcularla



Fórmulas binomiales

Si X es una variable aleatoria binomial se indica $X \sim B(n, p)$

$$P(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}$$

$$\mu = np \quad \sigma = \sqrt{np(1 - p)}$$

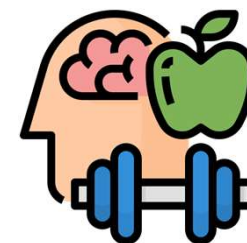
n número de pruebas realizadas o el tamaño de la muestra

p probabilidad de éxito, q probabilidad de fracaso (obviamente $q=1-p$)

μ **media**: el número esperado de éxitos

σ **desviación típica**: mide cuánto se alejan los resultados de la media

Ejercicio 1



Una empresa de reparto afirma que el **70% de los clientes** valoran positivamente su servicio. Se seleccionan **8 clientes al azar**.

- a) Calcula la probabilidad de que **5 clientes** estén satisfechos
- b) Calcula la probabilidad de que **al menos 6 clientes** estén satisfechos.

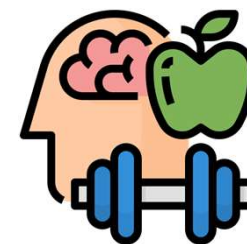
Llamamos X = “número de clientes satisfechos”, distribución $X \sim B(8, 0.7)$

Llamamos éxito = “estar satisfechos”, $p = 0.7$, $n = 8$

a) Probabilidad exacta: $P(X = 5) = \binom{8}{5} 0.7^5 (0.3)^3 = 0.25412... \approx 0,2541$

b) Probabilidad acumulada: $P(X \geq 6) = P(6) + P(7) + P(8)$

Ejercicio 2



En un estudio sobre empleo juvenil se observa que el 40% de los jóvenes trabaja mientras estudia. Se eligen 12 estudiantes al azar.

- a) Calcula la probabilidad de que **4 trabajen**.
- b) Calcula la probabilidad de que **como máximo trabajen 3**.
- c) Calcula la **media y desviación típica**.

$X = \text{"nº de estudiantes que trabaja y estudia"}$ $X \sim B(12, 0.4)$

a) $P(X = 4) = \binom{12}{4} 0.4^4 0.6^8 = 0,212840939... \approx 0.2128$

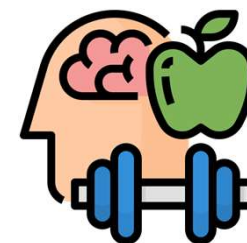
c) $P(X \leq 3) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3)$

d) Media: $\mu = np = 12 \cdot 0,4 = 4,8$

Desviación típica: $\sigma = \sqrt{12 \cdot 0,4 \cdot 0,6} = 1,6970... \approx 1.7$

Ejercicio 3

Modelo 2026 y EXT 2025



4.2. Un estudio revela que el 40% de los automóviles nuevos matriculados en Galicia en el último año son propulsados por un motor con tecnología híbrida. Si en un control de carreteras son inspeccionados 5 automóviles nuevos matriculados en Galicia en el último año.

4.2.1. ¿Cuál es la probabilidad de que ninguno de ellos cuente con un motor con tecnología híbrida?

4.2.2. Calcule la probabilidad de que, entre los 5 automóviles, más de 3 cuenten con un motor con tecnología híbrida.