



PROBLEMAS EN

CIENCIA



# ALGORITMOS EN CIENCIA

Habilidad  
crucial en  
matemáticas

Cálculo y la  
criptografía

Manejo de  
datos  
actual.

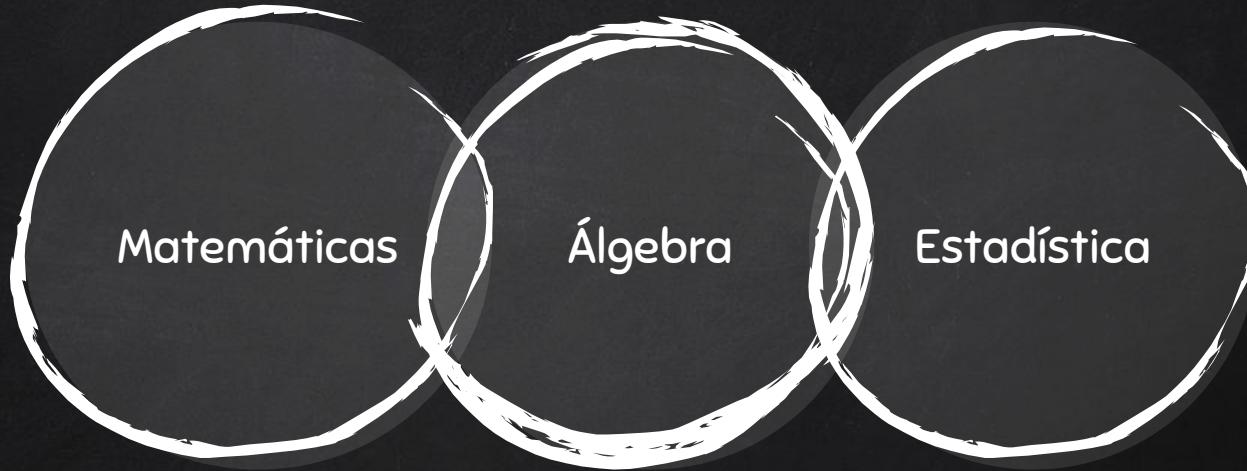
# HACIA UNA ERA DE LAS MÁQUINAS...

- CRIPTOGRAFIA ENIGMA
- PROYECTO GENOMA HUMANO
- COMERCIO Y BOLSA
- GRÁFICOS Y TODO TIPO DE MULTIMEDIA
- SIMULACIÓN DE PROCESOS FÍSICOS COMPLEJOS
- INTELIGENCIA ARTIFICIAL
- NUEVA ERA DE REVOLUCIÓN INDUSTRIAL





## UNA VISTA GENERAL





# MATEMÁTICAS

El lenguaje de todas las ciencias



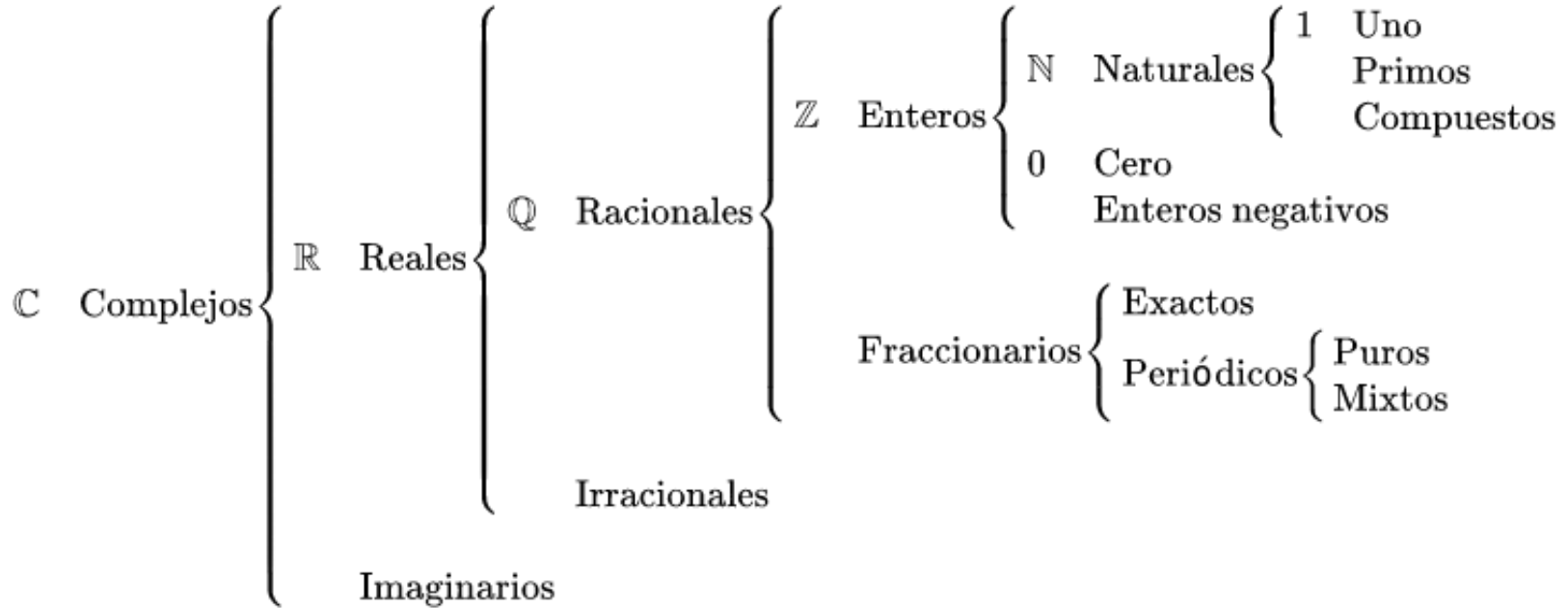


## LA VELOCIDAD DEL CÁLCULO

- ✓ Sistema de numeración: Decimal, Binario, Hexadecimal
- ✓ Conjuntos Numéricos: Reales (contenidos) aproximados en IEEE 754
- ✓ Operaciones básicas: Suma, resta, multiplicación, división
- ✗ Fracciones
- ✗ Potencia y radicación
- ✗ Logaritmo y exponencial
- ✗ Funciones trigonométricas
- ✗ Complejos



# FRACCIONES



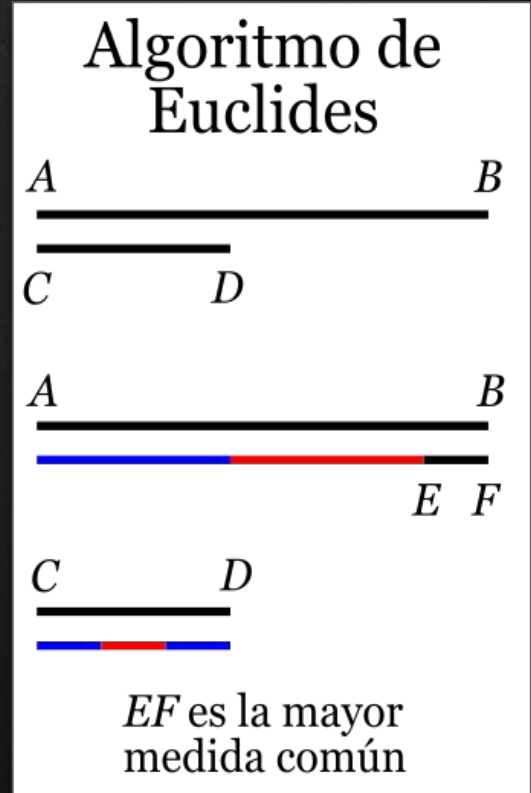


## M.C.D Y M.C.M

Máximo común divisor es el mayor divisor ( $N = M \cdot x$ ) que puede dividir a dos números  $MCD(a,b) = div$ , mientras que el Mínimo común múltiplo ( $N = x \cdot M$ ) es el menor múltiplo de dos números  $MCM(a,b) = mul$ .

$$MCM(a,b) = ab / MCD(a,b)$$

El **algoritmo de Euclides** es un método antiguo y eficiente para calcular el **MCD**, en donde las cantidades son vistas como segmentos. Las fracciones son simples de simplificar si se dividen denominador y numerador por su **MCD**

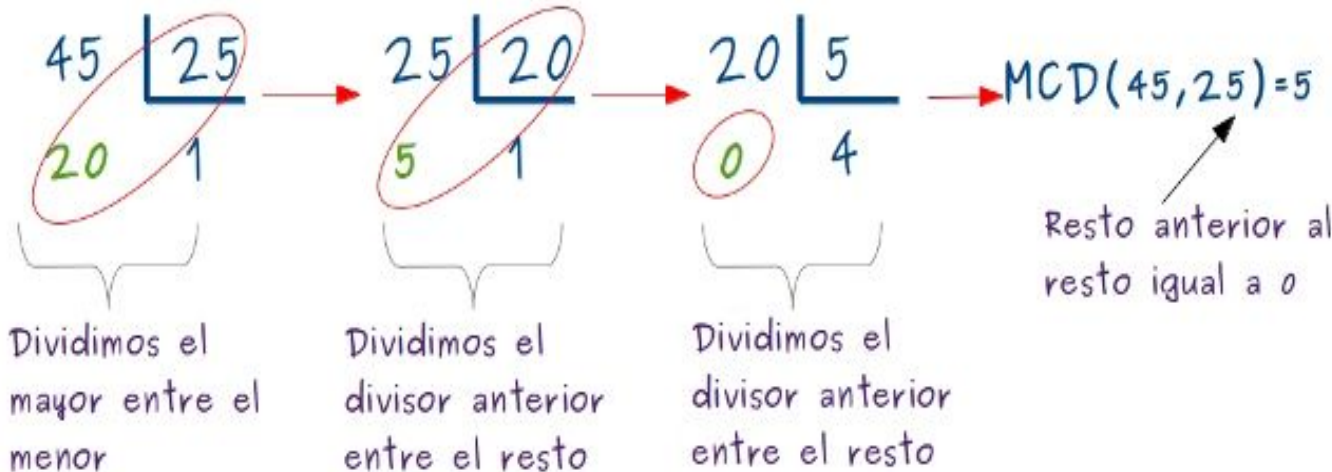




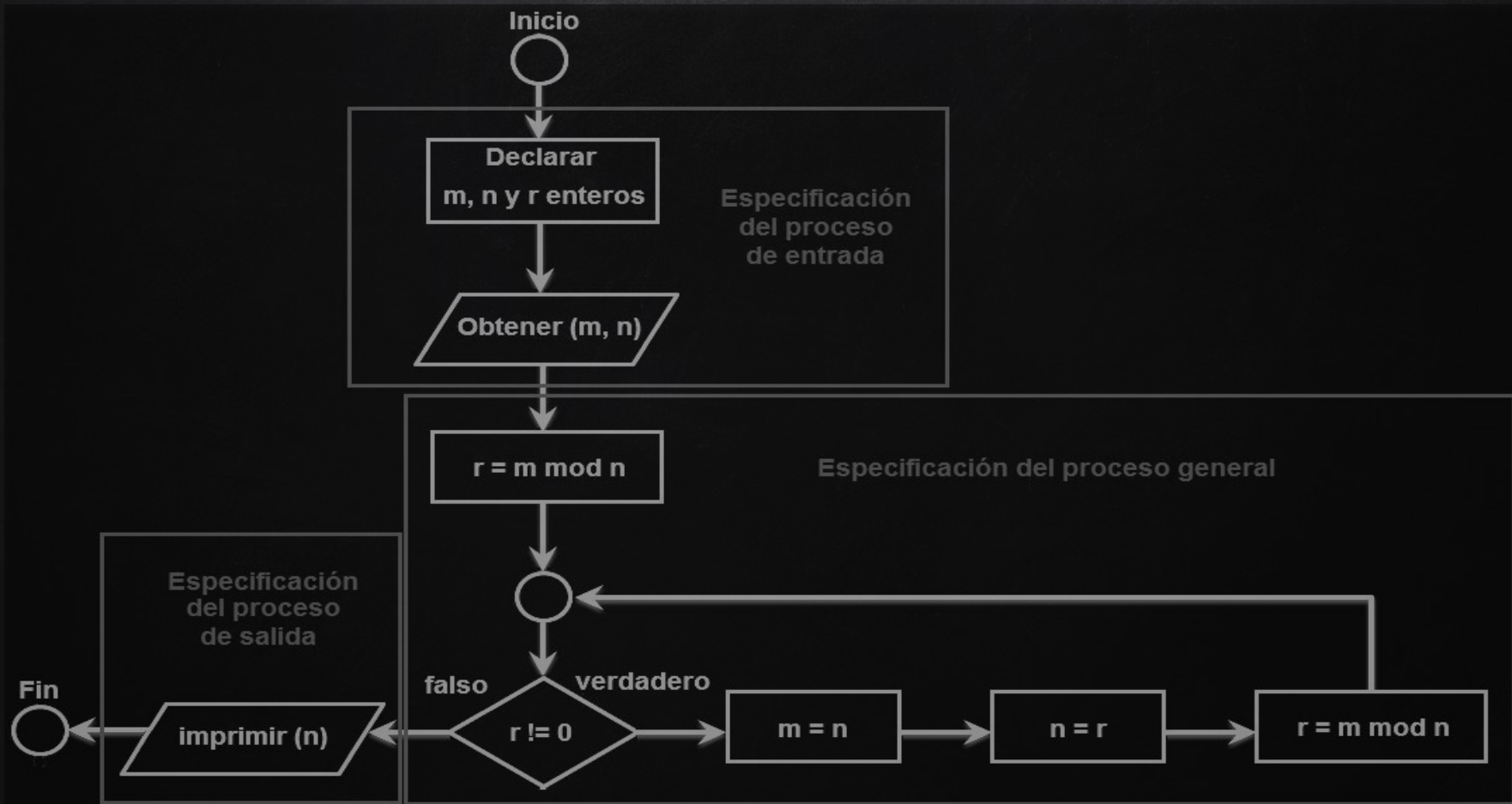


## M.C.D Y M.C.M

Calculamos  $MCD(45, 25)$  usando algoritmo de Euclides



El truco es dividir el número mayor con el menor y hallar el residuo. Luego repetir el proceso ahora con el residuo de divisor y así hasta llegar a un residuo 0.





## LA VELOCIDAD DEL CÁLCULO

- ✓ Sistema de numeración: Decimal, Binario, hexadecimal
- ✓ Conjuntos Numéricos: Reales (contenidos) aproximados en IEEE 754
- ✓ Operaciones básicas: Suma, resta, multiplicación, división
- ✓ Fracciones
- ✗ Potencia y radicalización
- ✗ Logaritmo y exponencial
- ✗ Funciones trigonométricas
- ✗ Complejos



# RAÍZ CUADRADA

1276	2
638	2
319	11
29	29
1	

$2\sqrt{11}\sqrt{29}$

	1276	3	5	7
		<hr/>		
		$3*3 = 9$		
[12]	[76]	$3*2 = 6 ; (6*10+x)*x < 376$		
[3]	[76]	$65*5 = 325$		
	[51]	$35*2 = 70 ; (70*10+x)*x < 5100$		
	151	$707*7$		
	...			



# EL ALGORITMO BABILÓNICO $x = y^2$

B



H



Y



Y





## EL ALGORITMO BABILÓNICO $X = Y^2$

1.  $B = X$  y  $H = 1$  ( $B \cdot H = X$ )
2. ¿ $B = B/X$ ?
3.  $B = (B + H)/2$
4.  $H = B/X$
5. ¿ $B = B/X$ ?

	B	H
1	1276	1
2	638,5	1,998433829
3	320,2492169	3,98439694
4	162,1168069	7,870868075
5	84,9938375	15,01285314
6	50,00334532	25,51829266
7	37,76081899	33,79163996
8	35,77622948	35,66613974
9	35,72118461	35,72109979
10	35,7211422	35,7211422

Funcion  $b = \text{mi\_raiz}(x)$

Definir  $b$  Como Real

Si  $x \geq 0$

$b = x$

Mientras  $b \neq x/b$

$b = 0.5 * (x/b + b)$

FinMientras

SiNo

$b = -1$

FinSi

FinFuncion

Funcion  $p = \text{mi\_potencia}(x, n)$

Definir  $p$  Como Real

$p = x$

Definir  $i$  Como Entero

Si  $n \neq \text{trunc}(n)$

Para  $i = 2$  hasta  $n$

$p = p * x$

FinPara

SiNo

$p = -1$

FinSi

FinFuncion

Algoritmo pow

Definir num Como Real

Escribir "Ingrese el número"

Leer num

Escribir  $\text{mi\_raiz}(\text{num})$

Escribir  $\text{mi\_potencia}(\text{num}, 5)$

FinAlgoritmo



## LA VELOCIDAD DEL CÁLCULO

- ✓ Sistema de numeración: Decimal, Binario, hexadecimal
- ✓ Conjuntos Numéricos: Reales (contenidos) aproximados en IEEE 754
- ✓ Operaciones básicas: Suma, resta, multiplicación, división
- ✓ Fracciones
- ✓ Potencia y radicalización
- ✗ Logaritmo y exponencial
- ✗ Funciones trigonométricas
- ✗ Complejos



## SERIES DE TAYLOR

En matemáticas, una serie de Taylor es una aproximación de funciones mediante una serie de potencias, dicha suma se calcula a partir de las derivadas de la función para un determinado valor o punto. A la serie centrada sobre el punto cero, se le denomina también serie de MacLaurin. [Wiki](#).

$$e^x = 1 + x + x^2/2! + x^3/3! + x^4/4! + \dots$$

$$\ln(x) = 2(x-1)/(x+1) + 2(x-1)^3/3(x+1)^3 + 2(x-1)^5/5(x+1)^5 + 2(x-1)^7/7(x+1)^7 +$$

...

$$\sin(x) = x - x^3/3! + x^5/5! - x^7/7! + x^9/9! - x^{11}/11! + \dots$$

$$\cos(x) = 1 - x^2/2 - x^4/4! + x^6/6! - x^8/8! + x^{10}/10! - x^{12}/12! + \dots$$



## LA VELOCIDAD DEL CÁLCULO

- ✓ Sistema de numeración: Decimal, Binario, hexadecimal
- ✓ Conjuntos Numéricos: Reales (contenidos) aproximados en IEEE 754
- ✓ Operaciones básicas: Suma, resta, multiplicación, división
- ✓ Fracciones
- ✓ Potencia y radicalización
- ✓ Logaritmo y exponencial
- ✓ Funciones trigonométricas
- ✗ Complejos



$$A + Bi$$

- Adición  $(a,b)+(c,d) = (a+c,b+d)$
- Producto por escalar  $r(a,b) = (ra,rb)$
- Multiplicación  $(a,b)(c,d)=(ac-bd,ad+bc)$
- Resta  $(a,b)-(c,d) = (a-c,b-d)$
- División  $(a,b)/(c,d) = ((ac+bd)/(c^2+d^2), (bc-ad)/(c^2+d^2))$



## LA VELOCIDAD DEL CÁLCULO

- ✓ Sistema de numeración: Decimal, Binario, hexadecimal
- ✓ Conjuntos Numéricos: Reales (contenidos) aproximados en IEEE 754
- ✓ Operaciones básicas: Suma, resta, multiplicación, división
- ✓ Fracciones
- ✓ Potencia y radicalización
- ✓ Logaritmo y exponencial
- ✓ Funciones trigonométricas
- ✓ Complejos



# ÁLGEBRA

Las variables y sus dimensiones



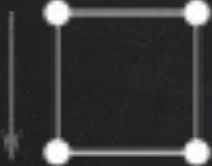
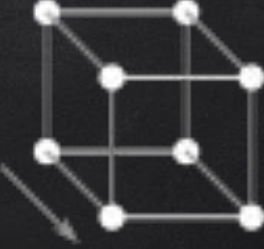
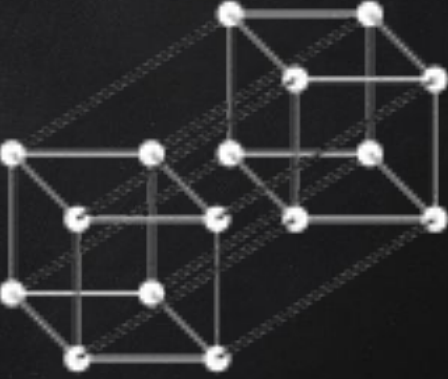



## LA DIMENSIÓN DE LOS DATOS

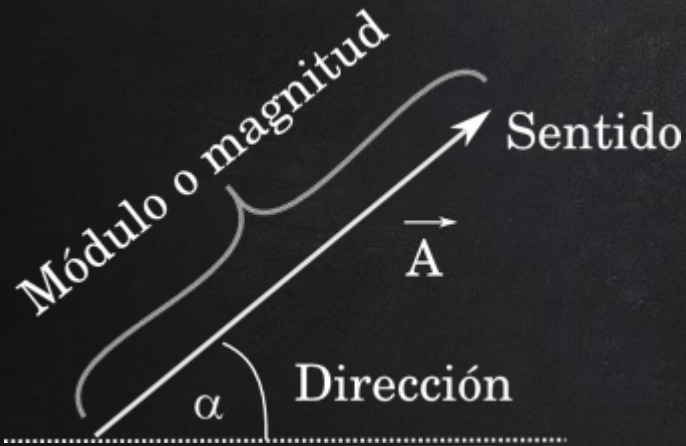
- ✗ Dimensiones: escalares y vectores 2D
- ✗ Dimensiones: Magnitud y dirección del vector
- ✗ Dimensiones: Las componentes de un vector
- ✗ Dimensiones: La tangente inversa
- ✗ Operaciones entre vectores: Suma y resta
- ✗ Operaciones entre vectores: Producto punto y la norma.



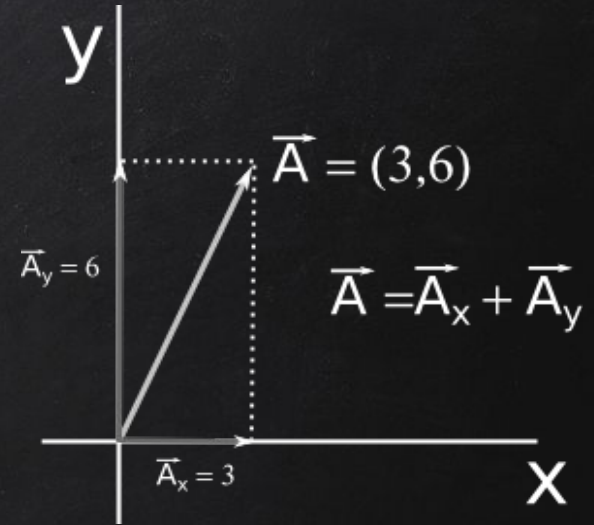
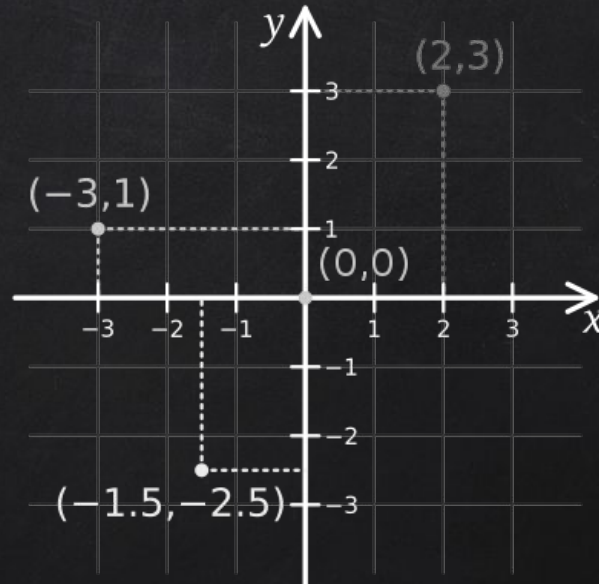
# DIMENSIONES

					<div>X Y Z W</div> 
0	1	2	3	4	#Dim



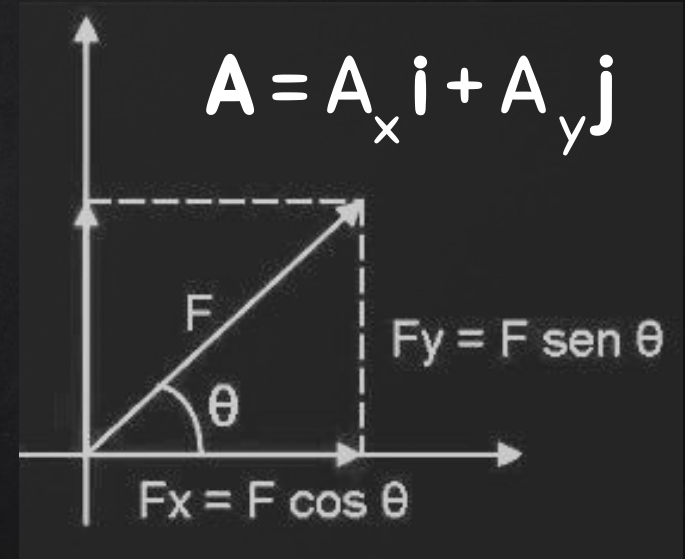
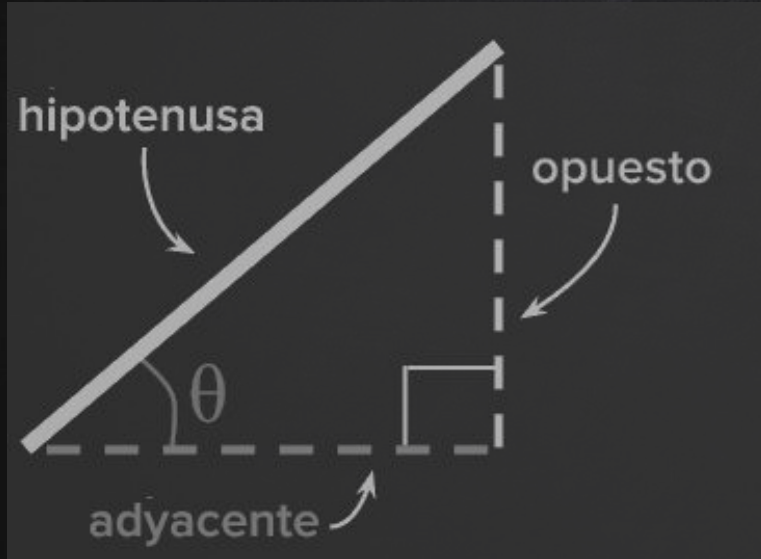


## 2 DIMENSIONES





## 2 DIMENSIONES





## LA DIMENSIÓN DE LOS DATOS

- ✓ Dimensiones: escalares y vectores 2D
- ✓ Dimensiones: Magnitud y dirección del vector
- ✓ Dimensiones: Las componentes de un vector
- ✗ Dimensiones: La tangente inversa
- ✗ Operaciones entre vectores: Suma y resta
- ✗ Operaciones entre vectores: Producto punto y la norma.



## 2 DIMENSIONES

CONOCIENDO LA MAGNITUD Y  
EL ÁNGULO

$$A_x = A \cos(\alpha)$$

$$A_y = A \sin(\alpha)$$

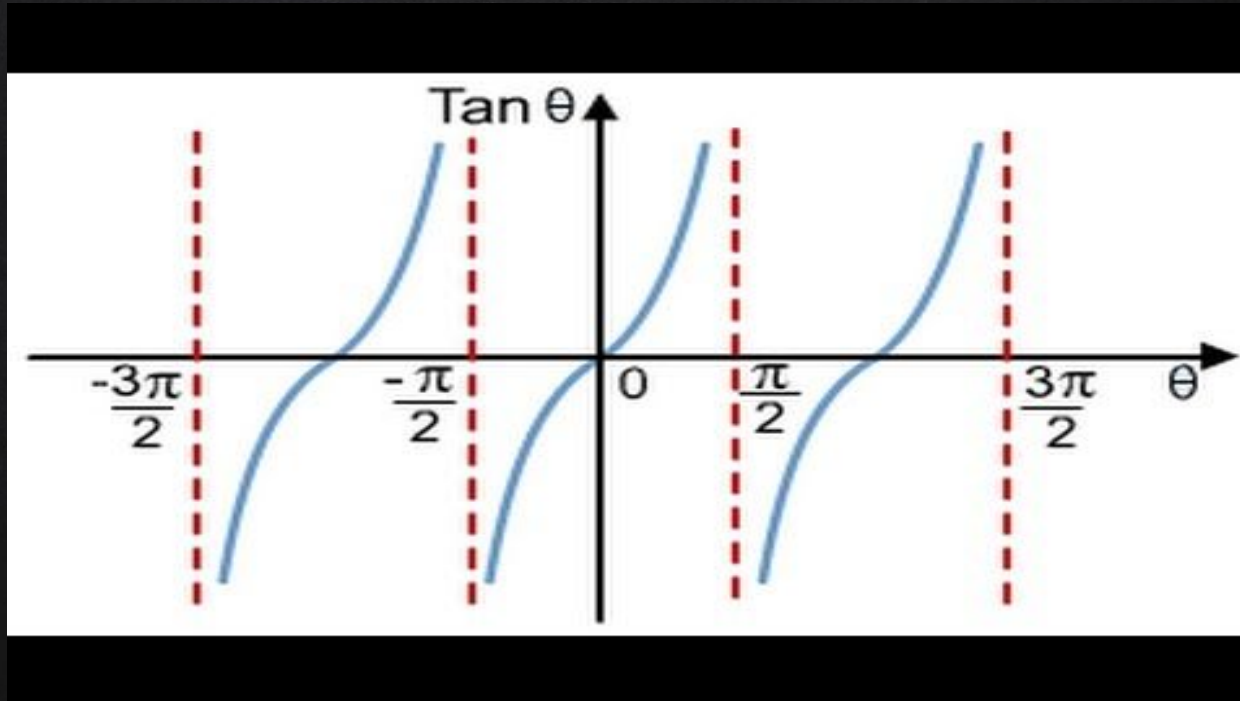
CONOCIENDO LA  
COMPONENTES

$$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

$$\alpha = \text{ATAN}(A_y/A_x)$$



## LA ARCOTANGENTE Y LOS CUADRANTES









## LA DIMENSIÓN DE LOS DATOS

- ✓ Dimensiones: escalares y vectores 2D
- ✓ Dimensiones: Magnitud y dirección del vector
- ✓ Dimensiones: Las componentes de un vector
- ✓ Dimensiones: La tangente inversa
- ✗ Operaciones entre vectores: Suma y resta
- ✗ Operaciones entre vectores: Producto punto y la norma.



## OPERACIONES CON VECTORES

$$\mathbf{A} + \mathbf{B} = A_x \mathbf{i} + A_y \mathbf{j} + B_x \mathbf{i} + B_y \mathbf{j} = (A_x + B_x) \mathbf{i} + (A_y + B_y) \mathbf{j}$$

$$\mathbf{A} - \mathbf{B} = A_x \mathbf{i} + A_y \mathbf{j} - B_x \mathbf{i} - B_y \mathbf{j} = (A_x - B_x) \mathbf{i} + (A_y - B_y) \mathbf{j}$$

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{B} = (A_x * B_x) + (A_y * B_y)$$

$$|\mathbf{A}| = \sqrt{\mathbf{A} \cdot \mathbf{A}} = \sqrt{(A_x^2 + A_y^2)}$$

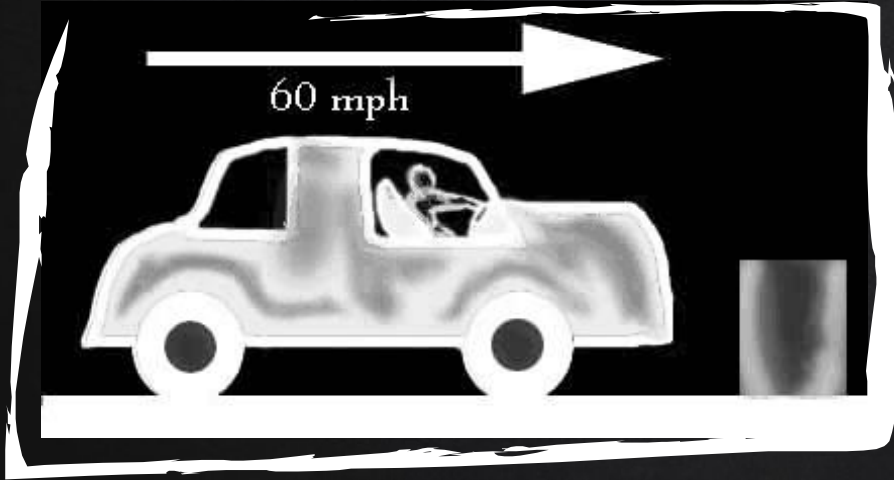


## LA DIMENSIÓN DE LOS DATOS

- ✓ Dimensiones: escalares y vectores 2D
- ✓ Dimensiones: Magnitud y dirección del vector
- ✓ Dimensiones: Las componentes de un vector
- ✓ Dimensiones: La tangente inversa
- ✓ Operaciones entre vectores: Suma y resta
- ✓ Operaciones entre vectores: Producto punto y la norma.

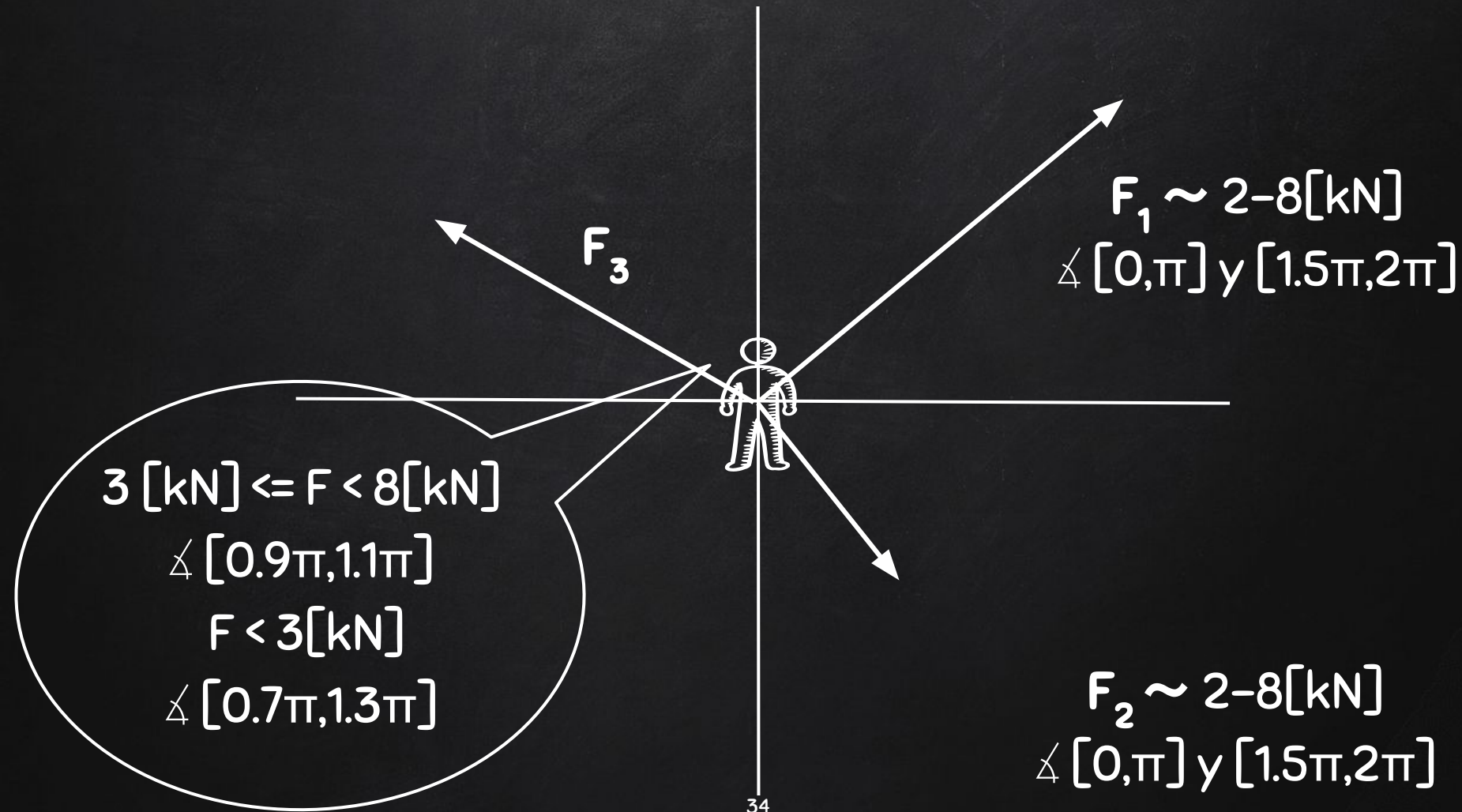


## UN EJERCICIO MORTAL



Un modelo muy aproximado de un choque, coloca a una persona en el centro de un sistema coordinado. Debido a la inercia y el cambio de momentum sobre la persona actúan dos fuerzas  $F_1$  y  $F_2$  pero al estar atada al cinturón se genera un tercera fuerza.







# ESTADÍSTICA

Reduciendo dimensionalidad

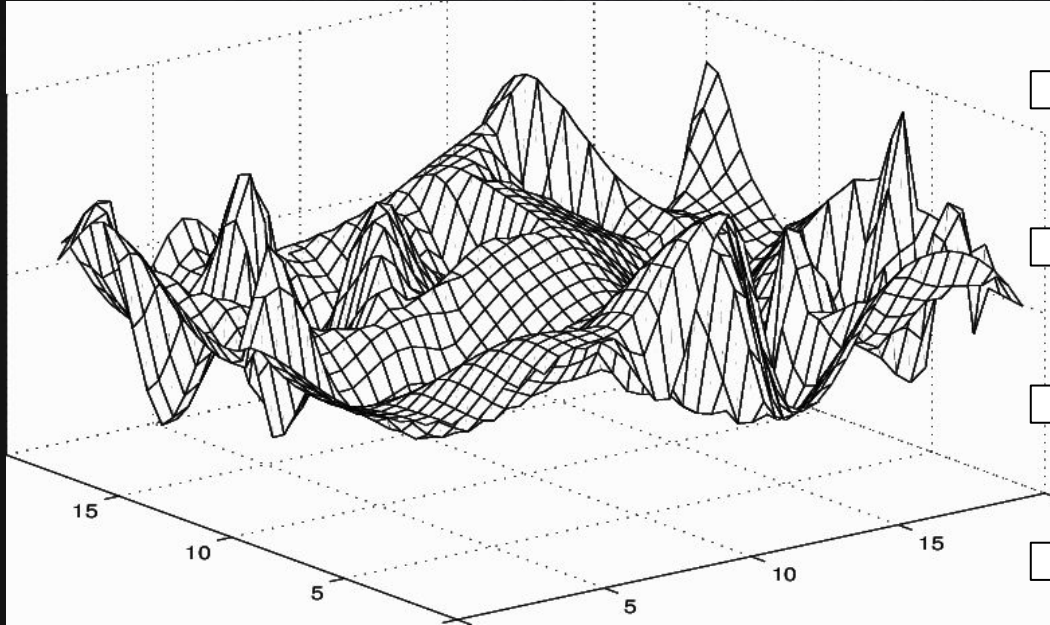


## LA DIMENSIÓN DE LOS DATOS

- ✗ Conjunto de datos: Promedio
- ✗ Conjunto de datos: La desviación estándar
- ✗ Algoritmos de búsqueda
- ✗ Conjunto de datos: El mayor, el menor valor y el rango
- ✗ Algoritmos de ordenamiento
- ✗ Conjunto de datos: El orden de los datos y la Mediana
- ✗ Algoritmos de conteo.
- ✗ Conjunto de datos: La frecuencia y la moda.



## DIMENSIONES EN LOS DATOS



Promedio



Desviación estándar



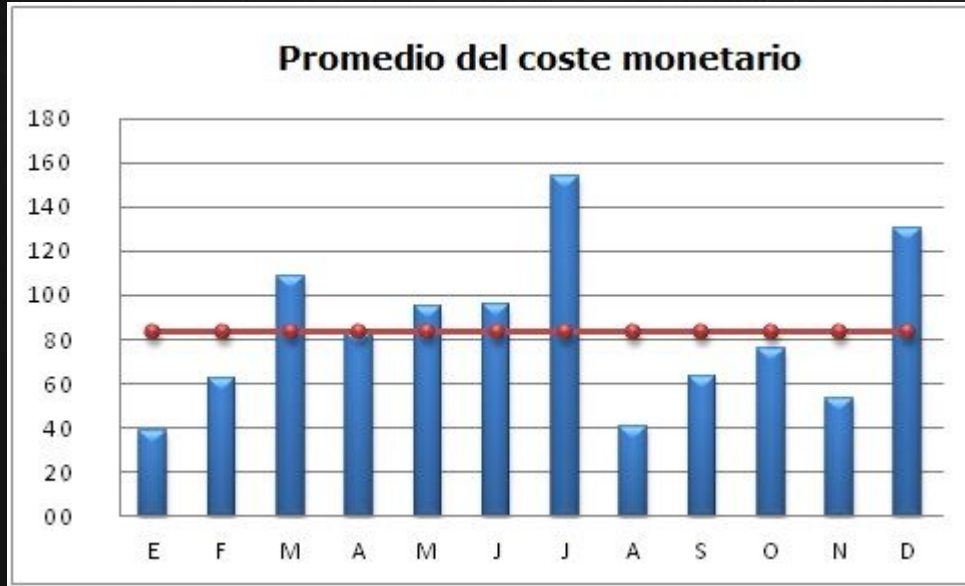
Intervalo y orden



La frecuencia



## DIMENSIONES EN LOS DATOS



$$\text{Promedio} = \sum x_i / N$$



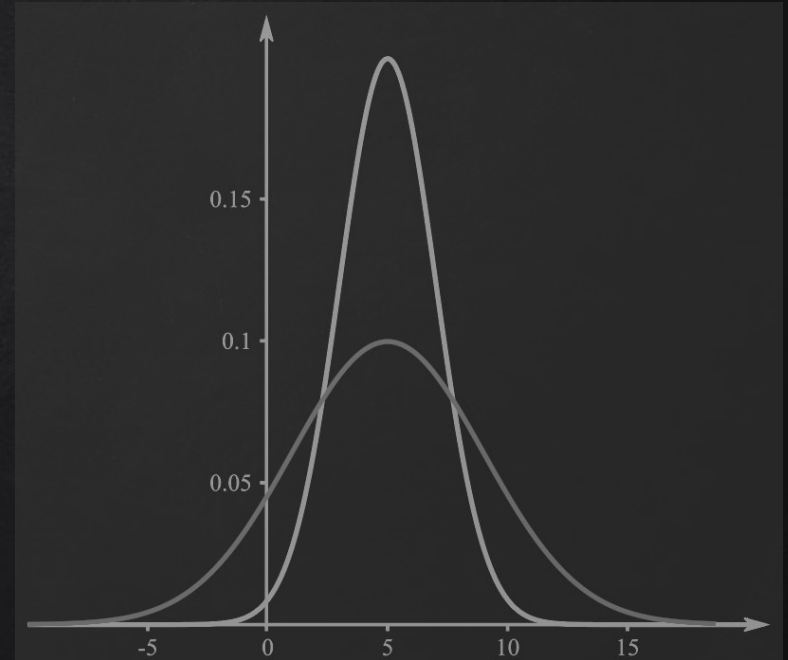
$$\text{Desviación estándar} = \sqrt{\sum (x_i - x_p)^2 / N}$$





## ¿UTILIDAD DE LA MEDIA Y LA DESVIACIÓN?

#	GRAVEDAD (EXP 1)	GRAVEDAD (EXP 2)
1	11.807	9.812
2	13.234	9.233
3	10.561	9.834
4	8.514	9.807
5	6.724	9.345
6	7.345	9.807
7	9.807	9.992
	9.713 $\pm$ 0.826	9.690 $\pm$ 0.099





## LA DIMENSIÓN DE LOS DATOS

- ✓ Conjunto de datos: Promedio
- ✓ Conjunto de datos: La desviación estándar
- ✗ Algoritmos de búsqueda
- ✗ Conjunto de datos: El mayor, el menor valor y el rango
- ✗ Algoritmos de ordenamiento
- ✗ Conjunto de datos: El orden de los datos y la Mediana
- ✗ Algoritmos de conteo.
- ✗ Conjunto de datos: La frecuencia y la moda.



## ALGORITMOS DE BÚSQUEDA

3	7	11	15	22	24	32	33	38	40
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----



Búsqueda lineal

3	7	11	15	22
---	---	----	----	----



Búsqueda binaria

24	32	33	38	40
----	----	----	----	----



## ADIVINE EL NÚMERO

1. Ir a PSeInt en → Ayuda → Ejemplos → Adivine el número
2. Jugar el juego comenzando desde 1 y siguiendo la secuencia
3. Jugar el juego comenzando desde cualquier número pero bajando o subiendo de 10 en 10, cuando pase de bajo a alto o viceversa suma/resta 9 y así.
4. Jugar el juego comenzando desde 50 y reducir a la mitad según el intervalo que sea favorecido.
5. Jugar desde cualquier número pero reduciendo o aumentando a la mitad según el intervalo que sea favorecido.



## LA DIMENSIÓN DE LOS DATOS

- ✓ Conjunto de datos: Promedio
- ✓ Conjunto de datos: La desviación estándar
- ✓ Algoritmos de búsqueda
- ✗ Conjunto de datos: El mayor, el menor valor y el rango
- ✗ Algoritmos de ordenamiento
- ✗ Conjunto de datos: El orden de los datos y la Mediana
- ✗ Algoritmos de conteo.
- ✗ Conjunto de datos: La frecuencia y la moda.





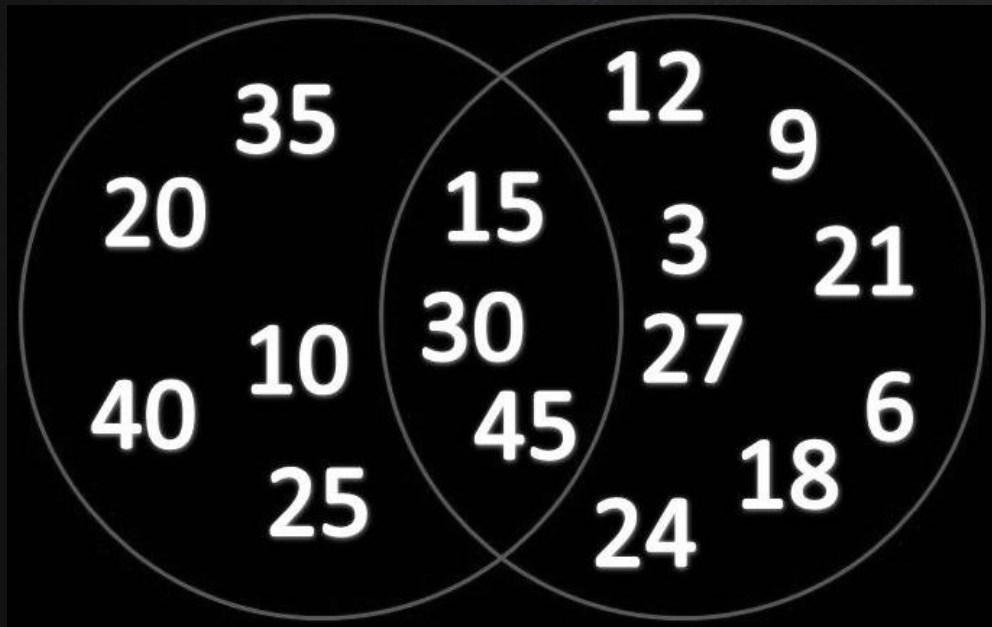
## EL MAYOR O MENOR DE UN CONJUNTO



Comparación uno a uno



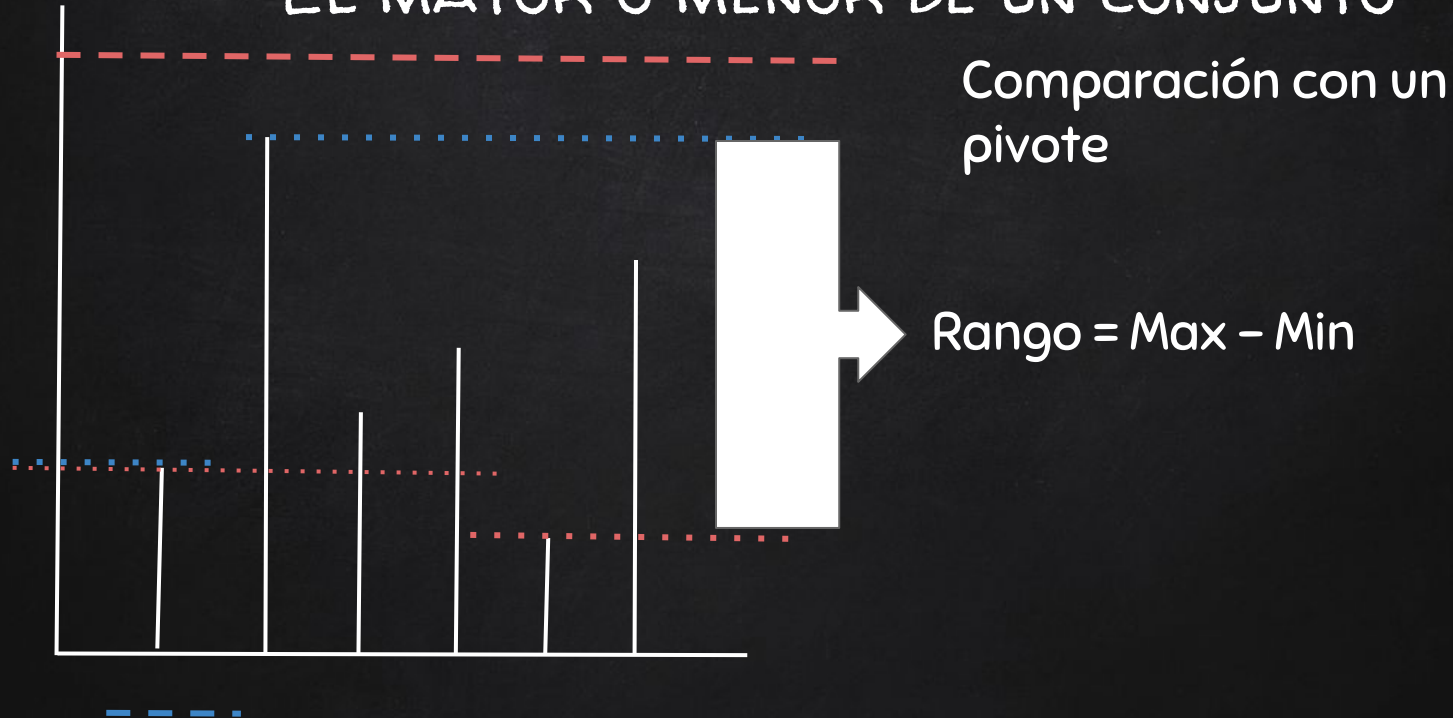
## EL MAYOR O MENOR DE UN CONJUNTO



¿Cuál es el mayor?



## EL MAYOR O MENOR DE UN CONJUNTO





## LA DIMENSIÓN DE LOS DATOS

- ✓ Conjunto de datos: Promedio
- ✓ Conjunto de datos: La desviación estándar
- ✓ Algoritmos de búsqueda
- ✓ Conjunto de datos: El mayor, el menor valor y el rango
- ✗ Algoritmos de ordenamiento
- ✗ Conjunto de datos: El orden de los datos y la Mediana
- ✗ Algoritmos de conteo.
- ✗ Conjunto de datos: La frecuencia y la moda.



## ALGORITMOS DE ORDENAMIENTO

Algoritmo	Operaciones máximas
Burbuja	$\Omega(n^2)$
Insercion	$\Omega(n^2/4)$
Selección	$\Omega(n^2)$
Shell	$\Omega(n \log^2 n)$
Merge	$\Omega(n \log n)$
Quick	$\Omega(n^2)$ en peor de los casos y $\Omega(n \log n)$ en el promedio de los casos.



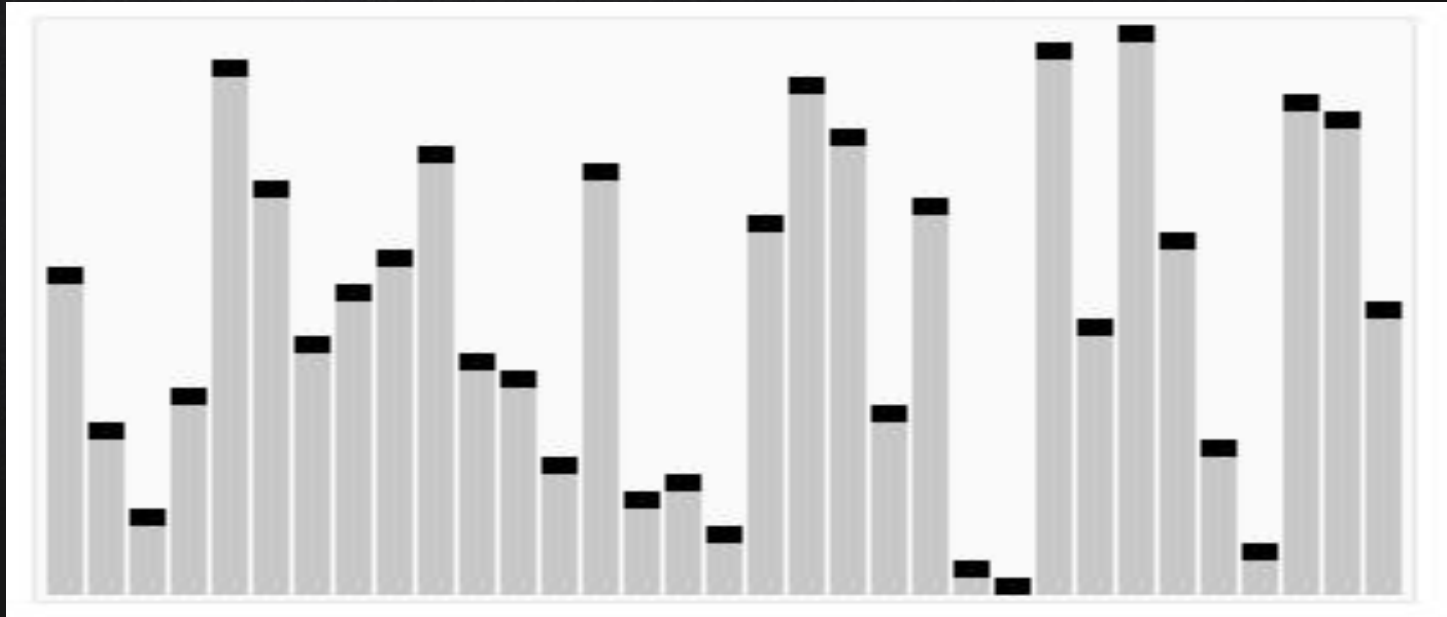


## ALGORITMO DE BURBUJA

6 5 3 1 8 7 2 4



# ALGORITMO DE QUICKSORT





## ALGORITMO DE MERGE

6 5 3 1 8 7 2 4



## ALGORITMO BURBUJA EN PSEINT

Mediana = [Min,.....,Max]  $\rightarrow$  dato[N//2] (N impar, // división entera)  
 $\rightarrow$   $0.5 * (\text{dato}[N/2 - 1] + \text{dato}[N/2])$  (N par)

Algoritmo en Pseint: [Burbuja](#)



## LA DIMENSIÓN DE LOS DATOS

- ✓ Conjunto de datos: Promedio
- ✓ Conjunto de datos: La desviación estándar
- ✓ Algoritmos de búsqueda
- ✓ Conjunto de datos: El mayor, el menor valor y el rango
- ✓ Algoritmos de ordenamiento
- ✓ Conjunto de datos: El orden de los datos y la Mediana
- ✗ Algoritmos de conteo.
- ✗ Conjunto de datos: La frecuencia y la moda.

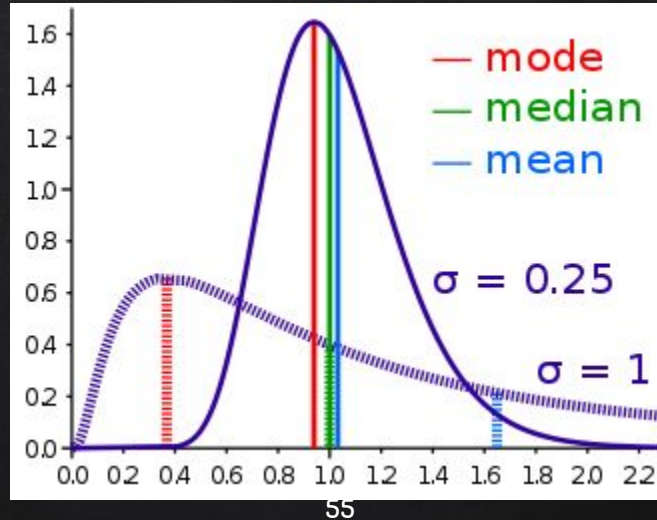
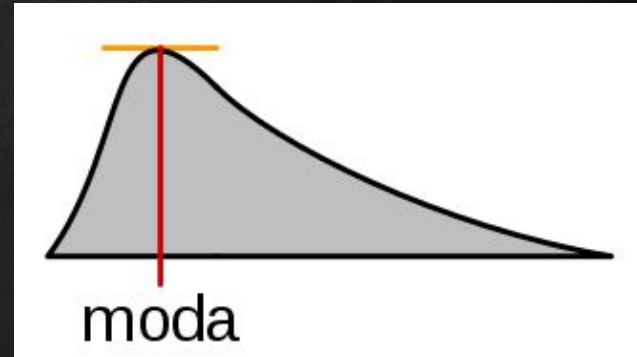
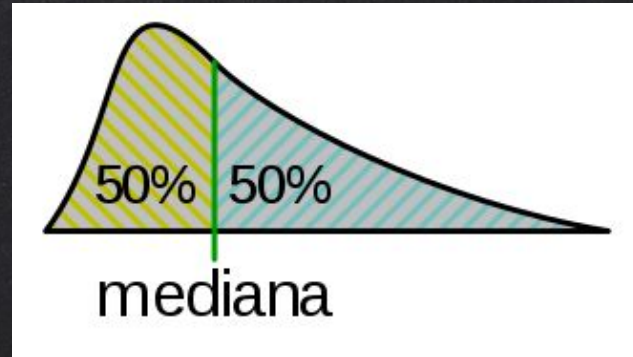
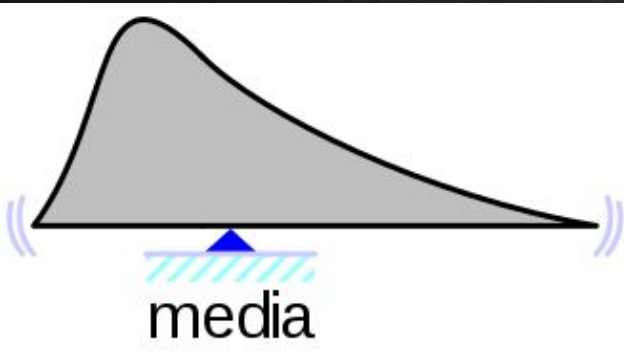




ORDENAR + BUSCAR + CONTAR =  
MATRIZ DE FRECUENCIA

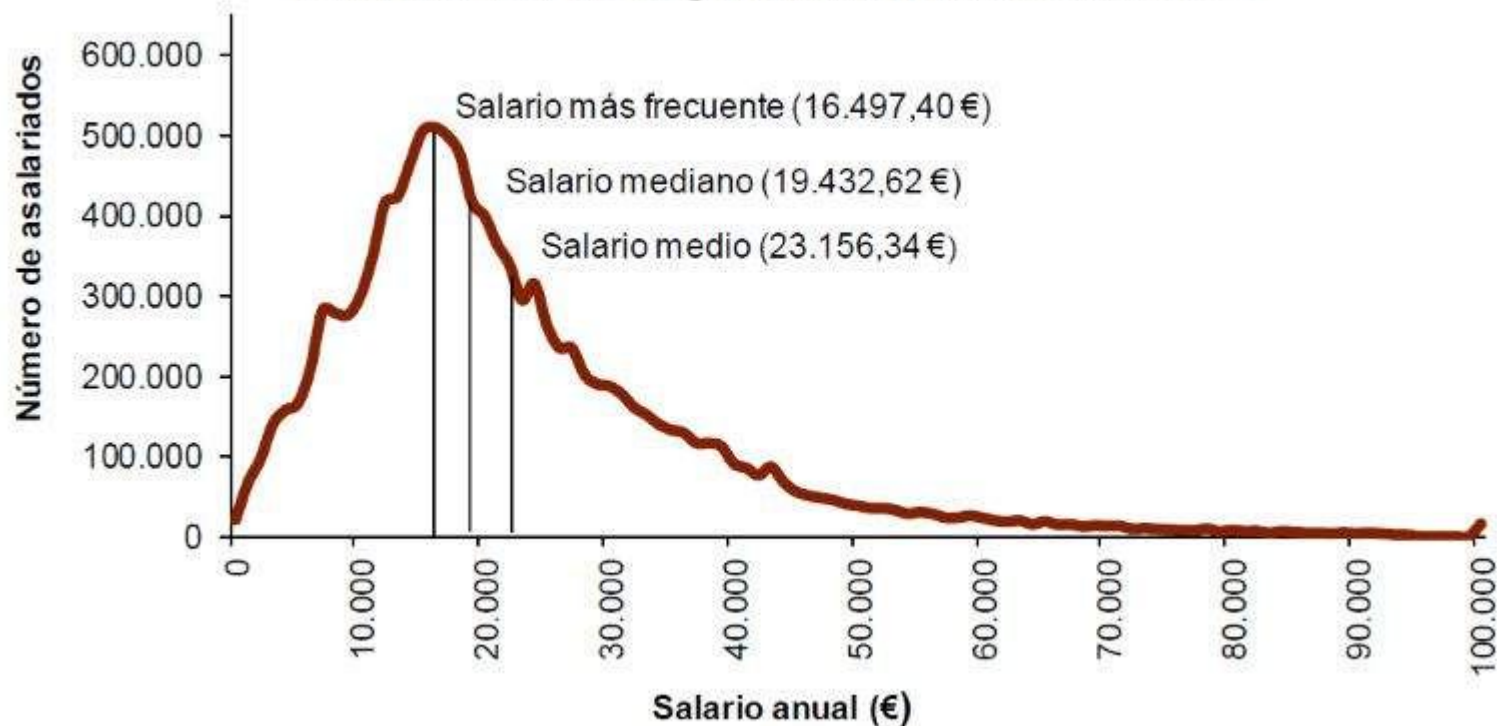
MATRIZ DE FRECUENCIAS

# DESCRIBIR LOS DATOS



# DESCRIBIR LOS DATOS

Distribución de la ganancia bruta anual. 2016





## LA DIMENSIÓN DE LOS DATOS

- ✓ Conjunto de datos: Promedio
- ✓ Conjunto de datos: La desviación estándar
- ✓ Algoritmos de búsqueda
- ✓ Conjunto de datos: El mayor, el menor valor y el rango
- ✓ Algoritmos de ordenamiento
- ✓ Conjunto de datos: El orden de los datos y la Mediana
- ✓ Algoritmos de conteo.
- ✓ Conjunto de datos: La frecuencia y la moda.



GRACIAS!

¿Preguntas?



## CREDITOS

Special thanks to all the people who made and released these awesome resources for free:

- ✕ Presentation template by SlidesCarnival
- ✕ Photographs by Unsplash