



# Tensores, autovectores y autovalores

Métodos matemáticos para físicos I  
Profesor: Luis Nuñez

Gabriela Sánchez Ariza - 2200816  
Nicolás Toledo - 2200017

# Momentos $\mu_n$ de una variable

Momento de orden cero

$$\mu_0 = \sum_{i=1}^N v_i$$

Momento de orden uno

$$\mu_1 = \sum_{i=1}^N v_i (|x\rangle_i - |\bar{x}\rangle)$$

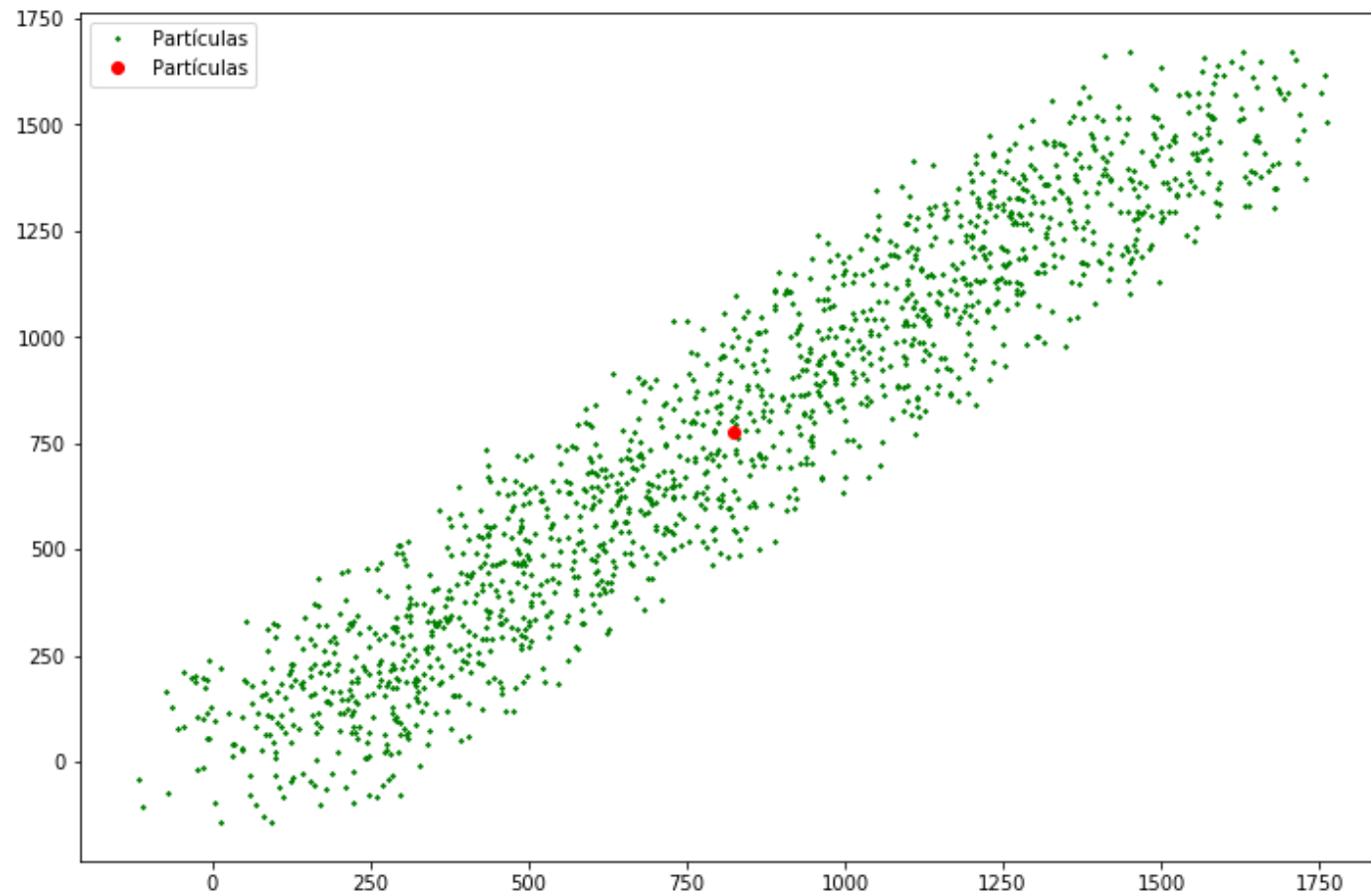
Momento de orden dos

$$\mu_2 = \sum_{i=1}^N v_i (|x\rangle_i - |\bar{x}\rangle)^2$$

# Sistema de $n$ partículas

$$I_i^x = \begin{pmatrix} I_x^x & I_y^x & I_z^x \\ I_x^y & I_y^y & I_z^y \\ I_x^z & I_y^z & I_z^z \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \sum_i m_{(i)} (y_{(i)}^2 + z_{(i)}^2) & -\sum_i m_{(i)} (x_{(i)} y_{(i)}) & -\sum_i m_{(i)} (x_{(i)} z_{(i)}) \\ -\sum_i m_{(i)} (x_{(i)} y_{(i)}) & \sum_i m_{(i)} (x_{(i)}^2 + z_{(i)}^2) & -\sum_i m_{(i)} (y_{(i)} z_{(i)}) \\ -\sum_i m_{(i)} (x_{(i)} z_{(i)}) & -\sum_i m_{(i)} (y_{(i)} z_{(i)}) & \sum_i m_{(i)} (x_{(i)}^2 + y_{(i)}^2) \end{pmatrix}$$



Tensor de inercia:

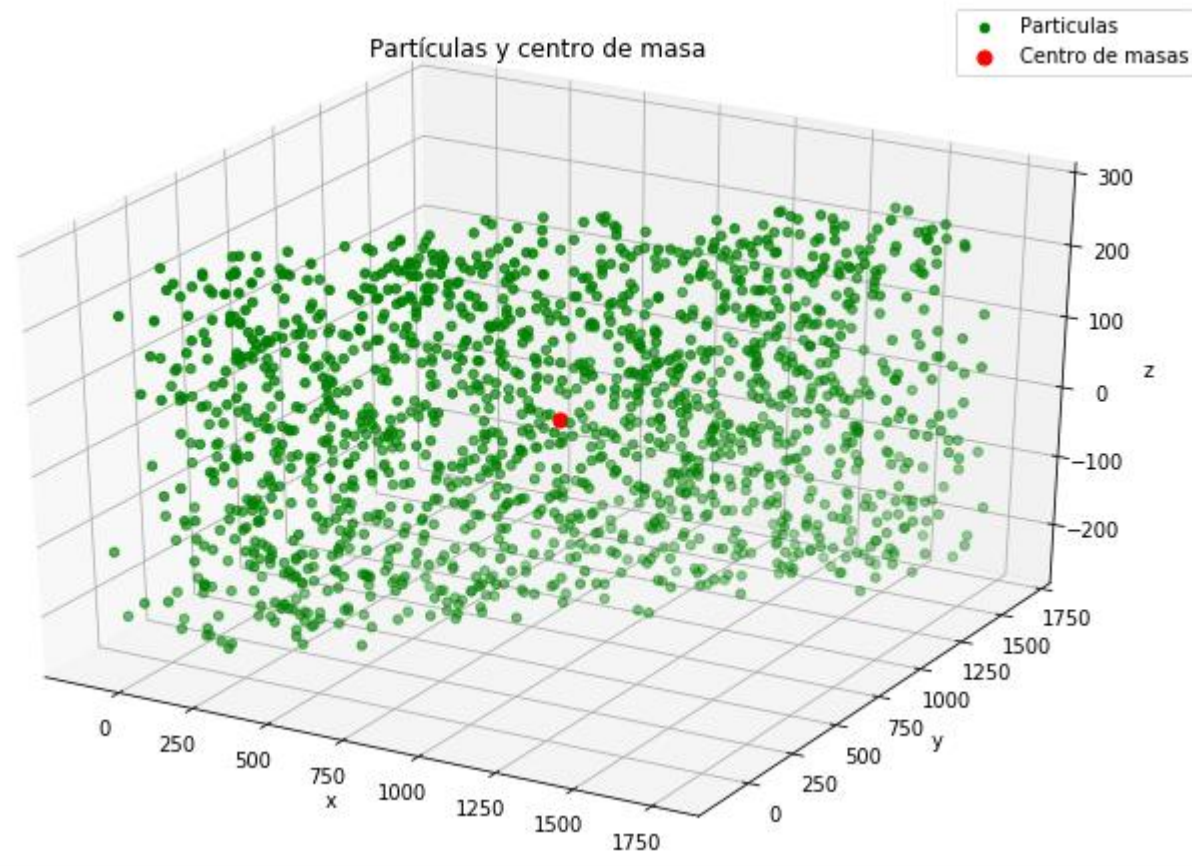
$$\begin{bmatrix} 3756528404 & -3880390098 \\ -3880390098 & 4114014339 \end{bmatrix}$$

Matriz de eigenvectores:

$$\begin{bmatrix} -0,72319235 & 0,69064667 \\ -0,69064667 & -0,72319235 \end{bmatrix}$$

Matriz de transformación:

$$\begin{bmatrix} -0,72319235 & -0,69064667 \\ 0,69064667 & -0,72319235 \end{bmatrix}$$



Tensor de inercia:

$$\begin{bmatrix} 3859483842 & -3880390098 & -52096980 \\ -3880390098 & 4216969777 & -53801876 \\ -52096980 & -53801876 & 7870542743 \end{bmatrix}$$

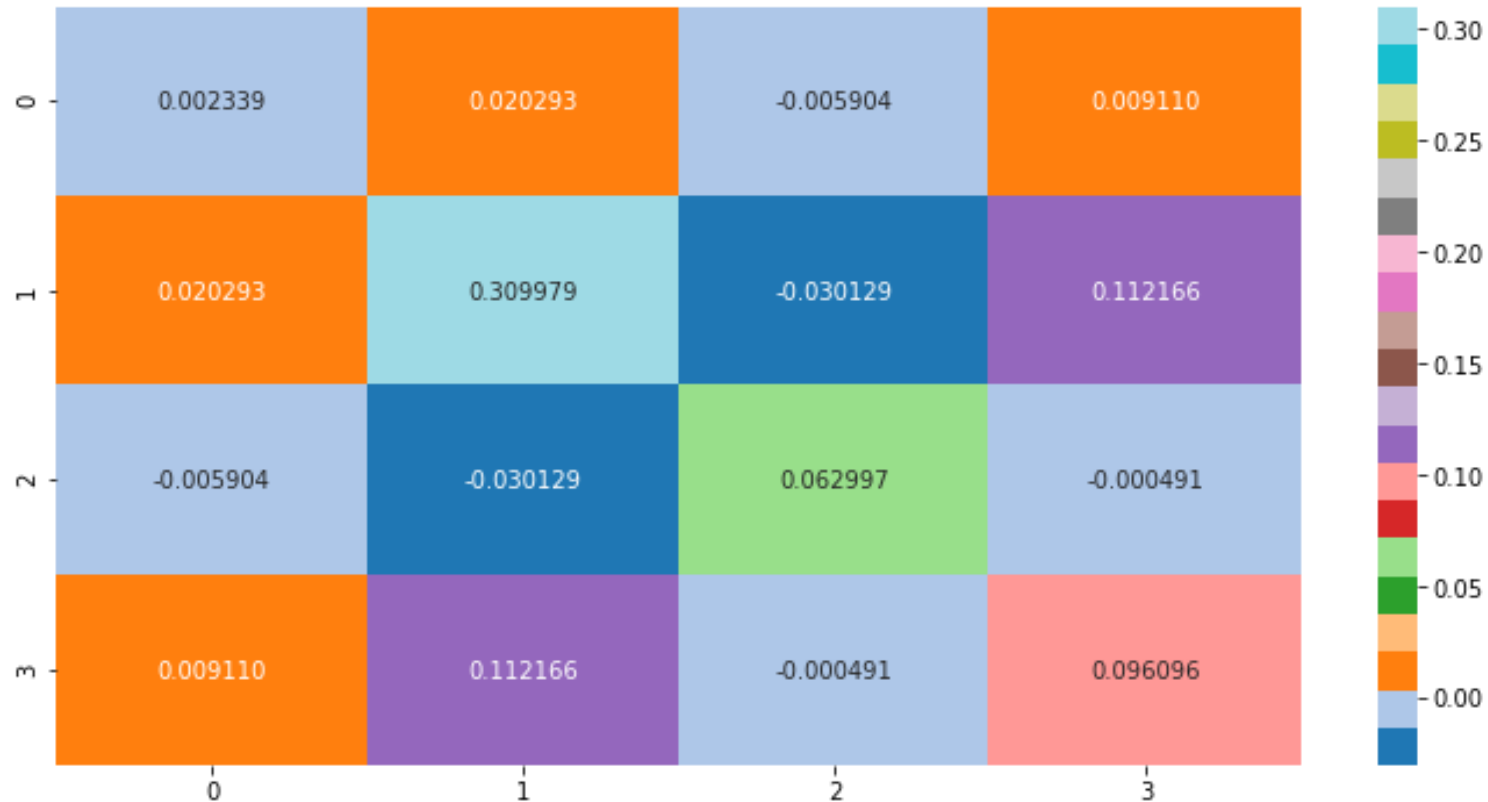
Matriz de eigenvectores:

$$\begin{bmatrix} -0,72315583 & -0,68914397 & -0,04611112 \\ -0,69061685 & 0,72240857 & 0,03426699 \\ -0,00969618 & -0,05662549 & 0,9983484 \end{bmatrix}$$

Matriz de transformación:

$$\begin{bmatrix} -0,72315583 & -0,69061685 & -0,00969618 \\ -0,68914397 & 0,72240857 & -0,05662549 \\ -0,04611112 & 0,03426699 & 0,9983484 \end{bmatrix}$$

# Producto interno bruto (PIB)



	Ciencia y tecnología	Salud	Defensa	Educación
Ciencia y tecnología	1.000000	0.753629	-0.486384	0.607650
Salud	0.753629	1.000000	-0.215604	0.649893
Defensa	-0.486384	-0.215604	1.000000	-0.006307
Educación	0.607650	0.649893	-0.006307	1.000000

*Eigenvalores :*

$$\lambda_1 = 0,36206251, \lambda_2 = 0,0006357, \lambda_3 = 0,06728233, \lambda_4 = 0,04143003$$

Matriz de autovectores (S):

$$\begin{bmatrix} -0,06297087 & -0,99534989 & 0,04550954 & 0,05693992 \\ -0,91465725 & 0,04146357 & 0,12102433 & -0,38345273 \\ 0,09402548 & -0,07384556 & -0,85626105 & -0,50251671 \\ -0,388067 & 0,04589344 & -0,50009899 & 0,77278639 \end{bmatrix}$$

Matriz de transformación: ( $S^{-1}$ )

$$\begin{bmatrix} -0,06297087 & -0,91465725 & 0,09402548 & -0,388067 \\ -0,99534989 & 0,04146357 & -0,07384556 & 0,04589344 \\ 0,04550954 & 0,12102433 & -0,85626105 & -0,50009899 \\ 0,05693992 & -0,38345273 & -0,50251671 & 0,77278639 \end{bmatrix}$$