# ALGEBRA LINEAL

## Operaciones con vectores

***v [[ i ]]** o **Part [v, i]***
Da el elemento iésimo del vector **v**.

***c v***
Multiplicación escalar de **c** por el vector **v**.

***u· v***
Producto escalar de dos vectores.

***Norm [v]***
Da el módulo del vector **v**.

***Normalize [v]***
Da el vector unitario en la dirección de **v**.

***Standardize [v]***
Transforma v para tener media cero y varianza de muestra unitaria.

***Standardize [v, f1]***
Transforma v por Subíndice[f, 1][v] y escala para tener varianza de muestra unitaria.

### Ejemplos:

In[ ]:=
```
Clear["Global`*"]
```
borra

Definimos un vector **v** en tres dimensiones:

In[ ]:=
```
v = {1, 3, 2}
```
Out[ ]=
```
{1, 3, 2}
```

Definimos un vector **u** en el sentido opuesto al doble del vector **v**:

In[ ]:=
```
u = -2 v
```
Out[ ]=
```
{-2, -6, -4}
```

Esto reasigna el primer componente de **u** para que sea su opuesto y escribimos **u:**

In[ ]:=
```
u⟦1⟧ = -u⟦1⟧; u
```
Out[ ]=
```
{2, -6, -4}
```

Si queremos el producto escalar de los vectores **u** por **v**:

In[ ]:=
```
u.v
```
Out[ ]=

$-24$

Si queremos el módulo del vector **v**:

In[ ]:=
```
Norm[v]
```
norma

Out[ ]=

$\sqrt{14}$

Si queremos un vector unitario en la misma dirección de **v**:

In[ ]:=
```
Normalize[v]
```
normaliza

Out[ ]=

$$\left\{\frac{1}{\sqrt{14}}, \frac{3}{\sqrt{14}}, \sqrt{\frac{2}{7}}\right\}$$

Podemos verificar que está normalizado:

In[ ]:=
```
Norm[%]
```
norma

Out[ ]=

1

Transforme **v** para que tenga media cero y varianza de muestra unitaria:

In[ ]:=
```
Standardize[v]
```
estandariza

Out[ ]=

$\{-1, 1, 0\}$

Esto muestra que los valores transformados tienen media 0 y varianza 1:

In[ ]:=
```
{Mean[%], Variance[%]}
```
media varianza

Out[ ]=

$\{0, 1\}$

## Operaciones con vectores ortogonales

***Projection [u, v]***

Da la proyección ortogonal de **u** sobre **v**.

***Orthogonalize [v1, v2, ...]***

Genera un conjunto ortonormal a partir de la lista dada de vectores.

Calculamos la proyección de **u** sobre **v**:

In[ ]:=
```
p = Projection[u, v]
```
proyección

Out[ ]=

$$\left\{-\frac{12}{7}, -\frac{36}{7}, -\frac{24}{7}\right\}$$

**p** es un escalar múltiplo de **v**:

In[ ]:=
```
p / v
```
Out[ ]=
$$\left\{-\frac{12}{7}, -\frac{12}{7}, -\frac{12}{7}\right\}$$

**u - p** es ortogonal a **v**:

In[ ]:=
```
(u - p).v
```
Out[ ]=
```
0
```

A partir del conjunto de vectores {u, v}, esto encuentra un conjunto ortonormal de dos vectores:

In[ ]:=
```
Orthogonalize[{u, v}]
```
ortogonaliza

Out[ ]=
$$\left\{\left\{\frac{1}{\sqrt{14}}, -\frac{3}{\sqrt{14}}, -\sqrt{\frac{2}{7}}\right\}, \left\{\sqrt{\frac{13}{14}}, \frac{3}{\sqrt{182}}, \sqrt{\frac{2}{91}}\right\}\right\}$$

Cuando uno de los vectores depende linealmente de los vectores que lo preceden, la posición correspondiente en el resultado será un vector cero:

In[ ]:=
```
Orthogonalize[{v, p, u}]
```
ortogonaliza

Out[ ]=
$$\left\{\left\{\frac{1}{\sqrt{14}}, \frac{3}{\sqrt{14}}, \sqrt{\frac{2}{7}}\right\}, \{0, 0, 0\}, \left\{\sqrt{\frac{13}{14}}, -\frac{3}{\sqrt{182}}, -\sqrt{\frac{2}{91}}\right\}\right\}$$