

2. ESPACIOS VECTORIALES.VECTORES CON MAXIMA

1 Cómo crear una lista y operar con sus elementos:

Un vector de un espacio vectorial (x_1, x_2, \dots, x_n) se puede representar como una lista $v: [x_1, x_2, x_3, \dots, x_n]$.

Con MAXIMA se puede realizar la suma de vectores y el producto de un número por un vector.

Ejemplo 1.1: Introducir el vector $v = (-2, 1, 3)$ y realizar la operaciones: Multiplicar por el escalar 3 para obtener $3v$ y sumar a $3v$ el vector $w = (-3, 1, 2)$.

```
(%i1) v:[-2,1,3];
      3*v;
      w:[-3,1,2];
      3*v+w;
```

```
(%o1) [-2,1,3]
(%o2) [-6,3,9]
(%o3) [-3,1,2]
(%o4) [-9,4,11]
```

Pueden aparecer mensajes de error por distintas razones, por ejemplo:

Observe el mensaje que devuelve MAXIMA si escribe $3.v$ para multiplicar el escalar 3 por el vector v :

```
(%i5) 3.v;
```

```
incorrect syntax: V is not an infix operator
```

Indica que ha dado mal la instrucción de multiplicar escalar por vector. El operador para indicar la operación producto de escalar por vector es $"*"$.

Si se dan instrucciones para que se ejecute alguna operación que no es posible, por ejemplo sumar vectores de distinta dimensión, aparece otro mensaje de error.

```
(%i5) v+[2,1];
```

```
fullmap: arguments must have same formal structure.
-- an error. To debug this try: debugmode(true);
```

Los vectores se pueden considerar columnas de una matriz, en este caso se introducen utilizando "matrix".

```
(%i6) u:matrix([2],[1],[5]);
```

$$(\%o6) \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 5 \end{bmatrix}$$

```
(%i7) 3*u;
```

$$(\%o7) \begin{bmatrix} 6 \\ 3 \\ 15 \end{bmatrix}$$

Se pueden seleccionar elementos de dicha lista mediante la instrucción "part" o el subíndice que indica la coordenada correspondiente del vector: "part(expresion, lugar)".
También se puede hacer dando el nombre del vector y el lugar que ocupa la coordenada seleccionada, por ejemplo w[1]:

La segunda coordenada del vector u se puede elegir mediante part(u,2) o mediante u[2].

```
(%i8) part(u,2);
```

$$(\%o8) [1]$$

```
(%i9) u[2];
```

$$(\%o9) [1]$$

La primera coordenada del vector w se puede elegir mediante part(w,1) o mediante w[1].

```
(%i10) part(w,1);
```

$$(\%o10) -3$$

```
(%i11) w[1];
```

$$(\%o11) -3$$

NOTA: Las operaciones v*w y v.w no dan error, la primera multiplica elemento a elemento y la segunda es el producto escalar. Veamos el siguiente ejemplo.

```
(%i12) v:[2,1,3,1]; w:[3,-1,1,2];
```

$$(\%o12) [2, 1, 3, 1]$$

```
      v*w;
```

$$(\%o13) [3, -1, 1, 2]$$

```
      v.w;
```

$$(\%o14) [6, -1, 3, 2]$$

$$(\%o15) 10$$