Diagonalización de matrices. Tomemos la matriz siguiente

```
(%i1) A: matrix(
       [0,-1,1],
       [0,-1,0],
       [2,0,-1]
      );
```

(%o1) $\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & -1 \end{bmatrix}$

Calculamos su matriz característica para lo que introducimos la identidad

```
(%i2) I:matrix(
       [1,0,0],
       [0,1,0],
       [0,0,1]
      );
```

(%o2) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

La matriz característica

```
(%i3) Acar:t*I-A;
```

(%o3) $\begin{bmatrix} t & 1 & -1 \\ 0 & t+1 & 0 \\ -2 & 0 & t+1 \end{bmatrix}$

Ahora el polinomio característico es su determinante

```
(%i5) Pol:determinant(Acar);
```

(%o5) $t\left(t+1\right)^2-2\left(t+1\right)$

Los valores propios son las raíces del polinomio característico, por tanto resolvemos

```
(%i7) solve([Pol], [t]);
```

(%o7) $[t=1, t=-2, t=-1]$

Lo que significa que los valores propios son 1,-2,-1; y por tanto la matriz diagonal D buscada es

```
(%i8) D: matrix(
        [1,0,0],
        [0,-2,0],
        [0,0,-1]
      );
```

(%o8) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$

Busquemos ahora los vectores propios asociados a cada valor propio. Recordemos que son los vectores (x,y,z) que cumplen A por dicho vector coincide con el producto del valor propio por tal vector.

-->

```
(%i9) v: matrix(
        [x],
        [y],
        [z]
      );
```

(%o9) $\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$

```
(%i10) A.v;
```

(%o10) $\begin{bmatrix} z-y \\ -y \\ 2\,x-z \end{bmatrix}$

Esto debe coincidir con 1.v y por tanto el sistema es

```
(%i12) linsolve([z-y=x, -y=y, 2*x-z=z], [x,y,z]);
```

solve: dependent equations eliminated: (3)

(%o12) $[x=\%r1, y=0, z=\%r1]$

Que es compatible indeterminado y tomando el parámetro %r1=1 obtenemos el vector (1,0,1). Ahora hacemos lo mismo para el valor propio -2

-->

```
(%i13) linsolve([z-y=-2*x, -y=-2*y, 2*x-z=-2*z], [x,y,z]);
```

solve: dependent equations eliminated: (3)

(%o13) $[x=-\frac{\%r2}{2}, y=0, z=\%r2]$

Tomando %r2=2, obtenemos el vector (-1,0,2). Hay que repetir lo mismo con -1. Ya sólo resta terminar.