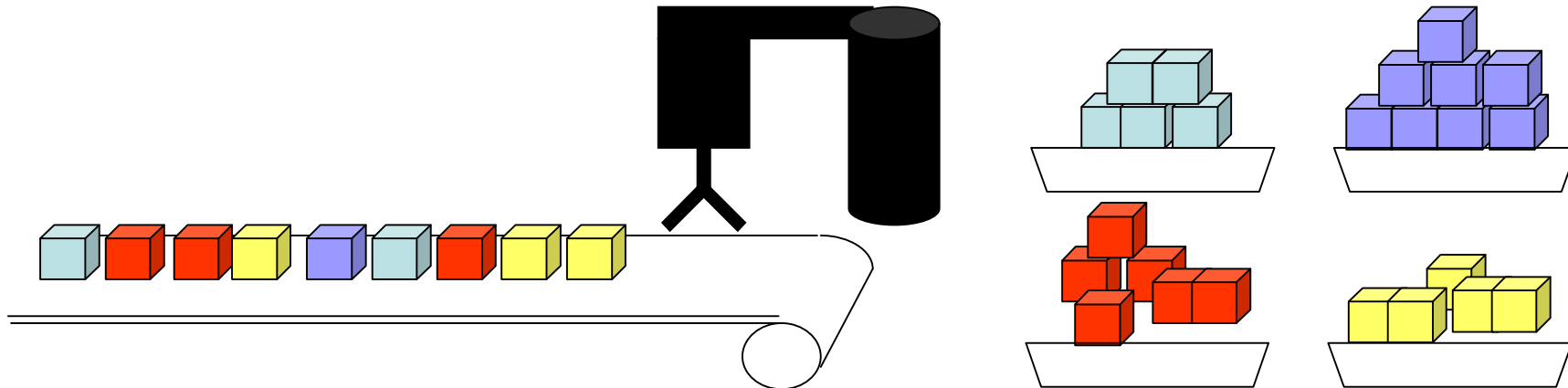


**Objectiu de la classe:** Veure alguns exemples de definició d'espais de característiques

**Treball 1:** S'ha construït un braç articulat que incorpora una càmera que adquireix una imatge de cada objecte abans de posar-lo en el seu recipient corresponent. Quina representació de coneixement faríeu servir per solucionar aquest problema.



**Espai de característiques:** es una representació de coneixement que definim com:

**Lèxic:** característiques, eixos, punts, sistema de coordenades, classes, partició de l'espai, funció de decisió.

**Estructural:**

- Els punts són vectors de tantes dimensions com l'espai.
- Les característiques van associades a cada un dels eixos de l'espai.
- Una classe vindrà donada per una part de la partició de l'espai.

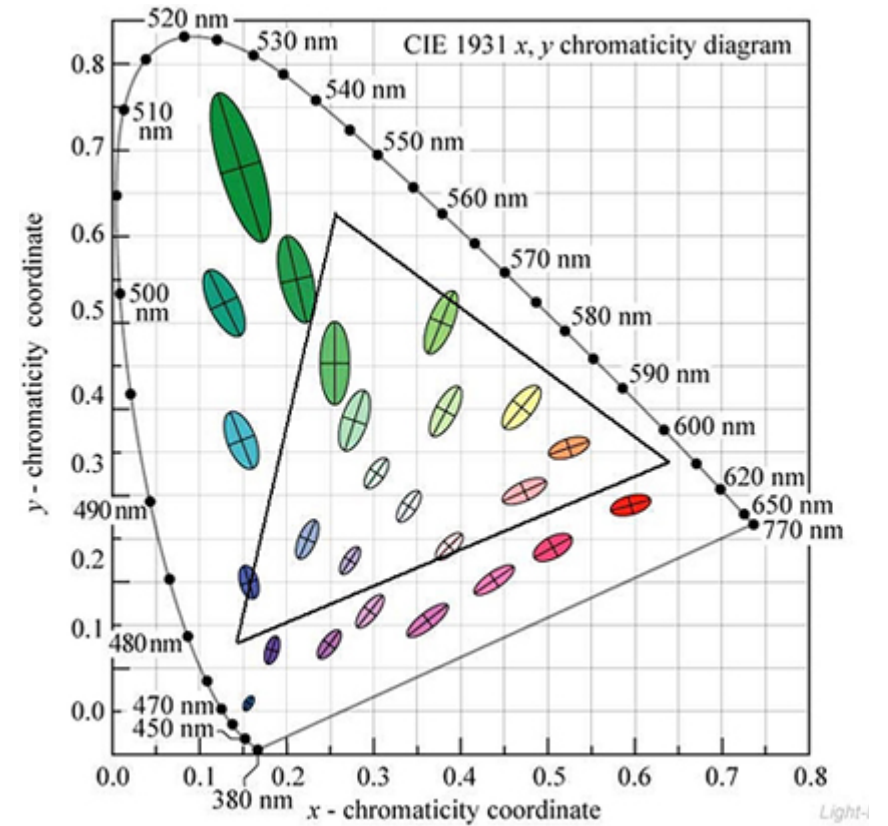
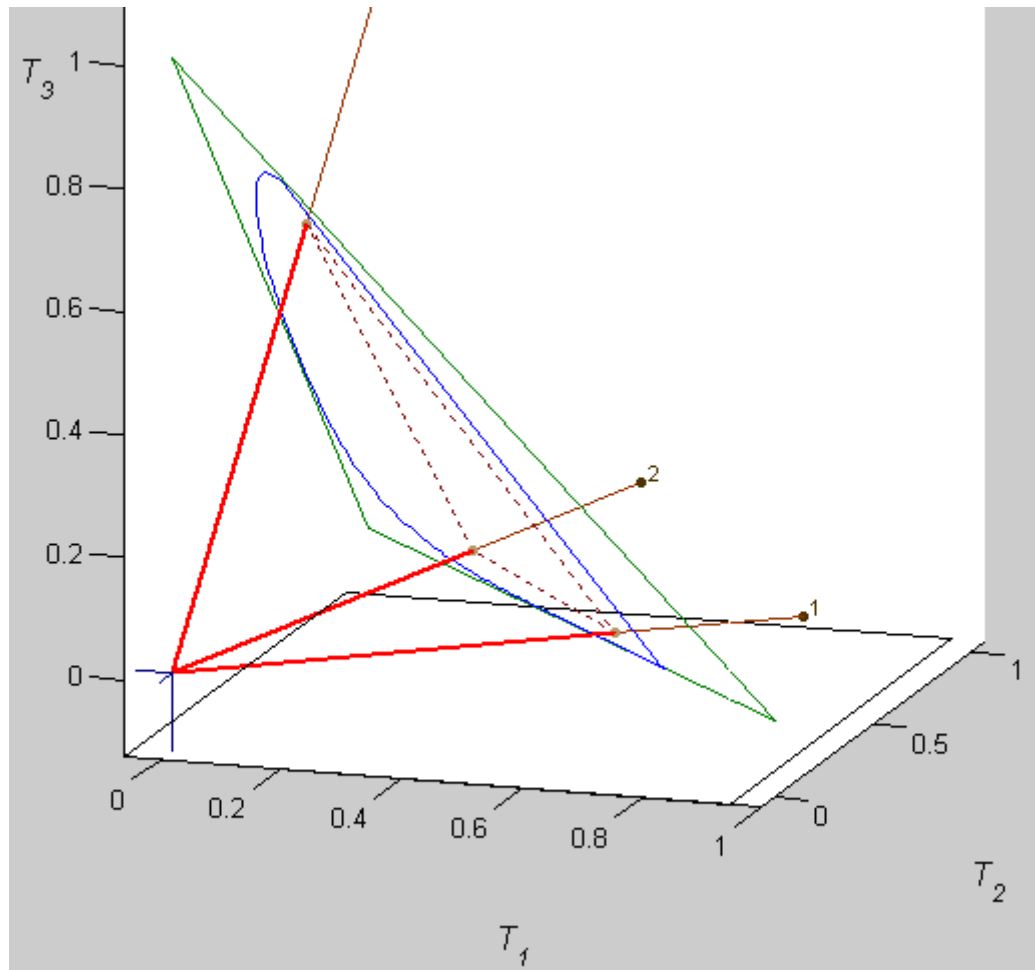
**Semàntic:**

- Els punts representen objectes.
- Les coordenades del punts representen la descripció dels objectes en base a les seves característiques.
- Una part de l'espai representarà tots els objectes semblants o una classe.

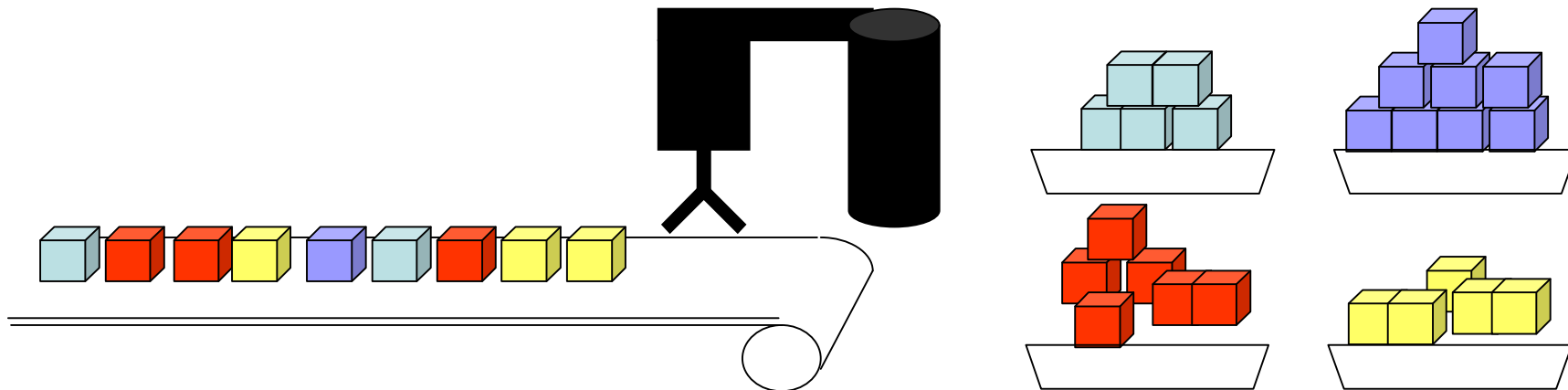
**Procedimental:**

- Proc. que extreuen les característiques que descriuen un objecte.
- Proc. que permeten dividir l'espai en una partició.
- Proc. que decideixen a quina classe pertany un punt.

# Espacio cromático



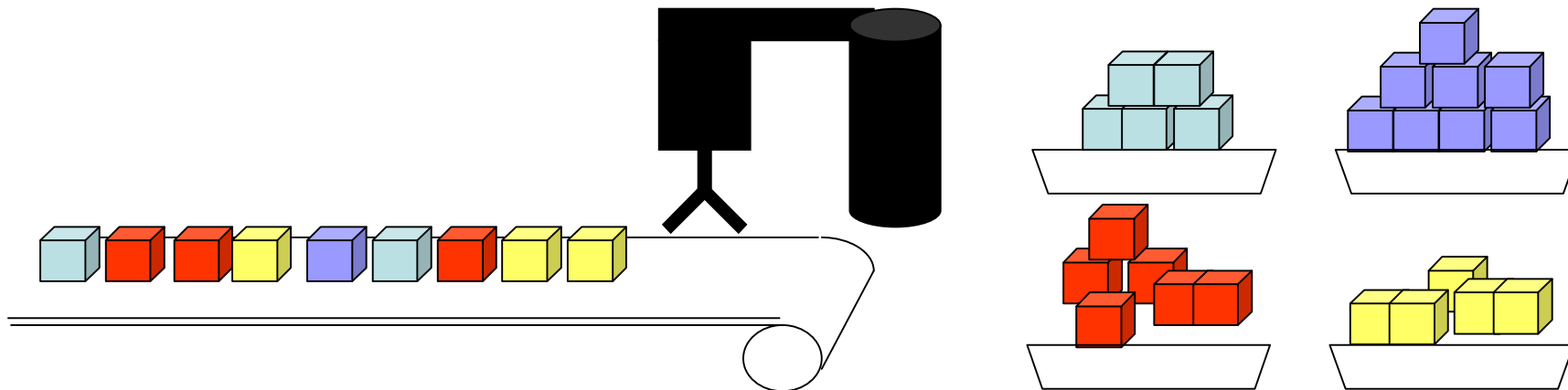
**Treball 1:** S'ha construït un braç articulat que incorpora una càmera que adquireix una imatge de cada objecte abans de posar-lo en el seu recipient corresponent. Quina representació de coneixement faríeu servir per solucionar aquest problema.



Què faríem si a més a més els objectes canviessin de forma i haguéssim de classificar-los també per la seva forma?



**Treball 1:** S'ha construït un braç articulat que incorpora una càmera que adquireix una imatge de cada objecte abans de posar-lo en el seu recipient corresponent. Quina representació de coneixement faríeu servir per solucionar aquest problema.



I en aquest cas?



**Treball 2:** De flors de lis, n'hi ha de molts tipus, principalment se'n distingeixen 3 classes: setosa, versicolor i Virgínia.



S'ha construït una mostra de 150 exemplars i per a cada un d'ells s'ha mesurat l'amplada i la longitud de pètals i sèpals, te'ls donem tot seguit. Descriu quina/quines d'aquestes característiques creus que són les més adients per fer un classificador automàtic.

**Treball 2:** Flor de lis. Característiques recollides:  
 <Long. Sèpal, Ampl. Sèpal, Long. Pètal, Ampl. Pètal>

SETOSA			
5.1	3.5	1.4	0.2
4.9	3.0	1.4	0.2
4.7	3.2	1.3	0.2
4.6	3.1	1.5	0.2
5.0	3.6	1.4	0.2
5.4	3.9	1.7	0.4
4.6	3.4	1.4	0.3
5.0	3.4	1.5	0.2
4.4	2.9	1.4	0.2
4.9	3.1	1.5	0.1
5.4	3.7	1.5	0.2
4.8	3.4	1.6	0.2
4.8	3.0	1.4	0.1
4.3	3.0	1.1	0.1
5.8	4.0	1.2	0.2
5.7	4.4	1.5	0.4

VERSICOLOR			
7.0	3.2	4.7	1.4
6.4	3.2	4.5	1.5
6.9	3.1	4.9	1.5
5.5	2.3	4.0	1.3
6.5	2.8	4.6	1.5
5.7	2.8	4.5	1.3
6.3	3.3	4.7	1.6
4.9	2.4	3.3	1.0
6.6	2.9	4.6	1.3
5.2	2.7	3.9	1.4
5.0	2.0	3.5	1.0
5.9	3.0	4.2	1.5
6.0	2.2	4.0	1.0
6.1	2.9	4.7	1.4
5.6	2.9	3.6	1.3
6.7	3.1	4.4	1.4

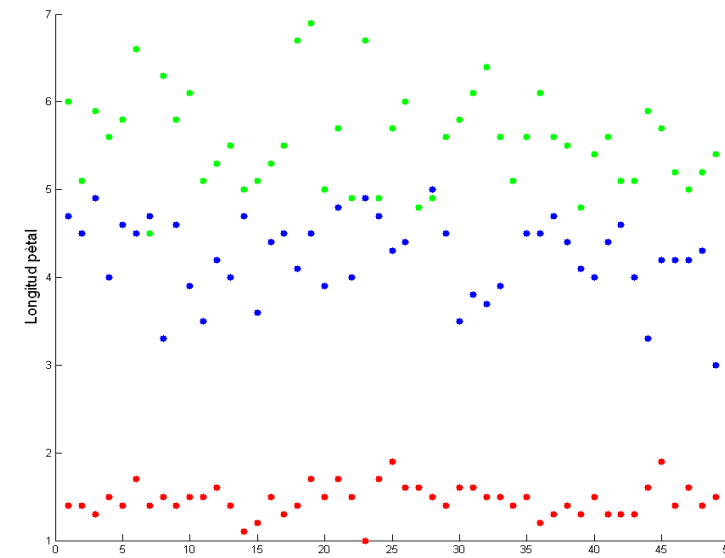
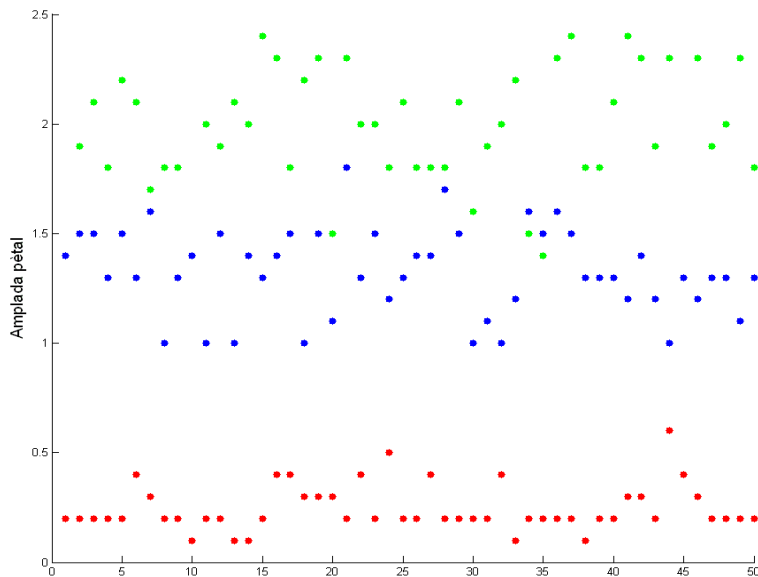
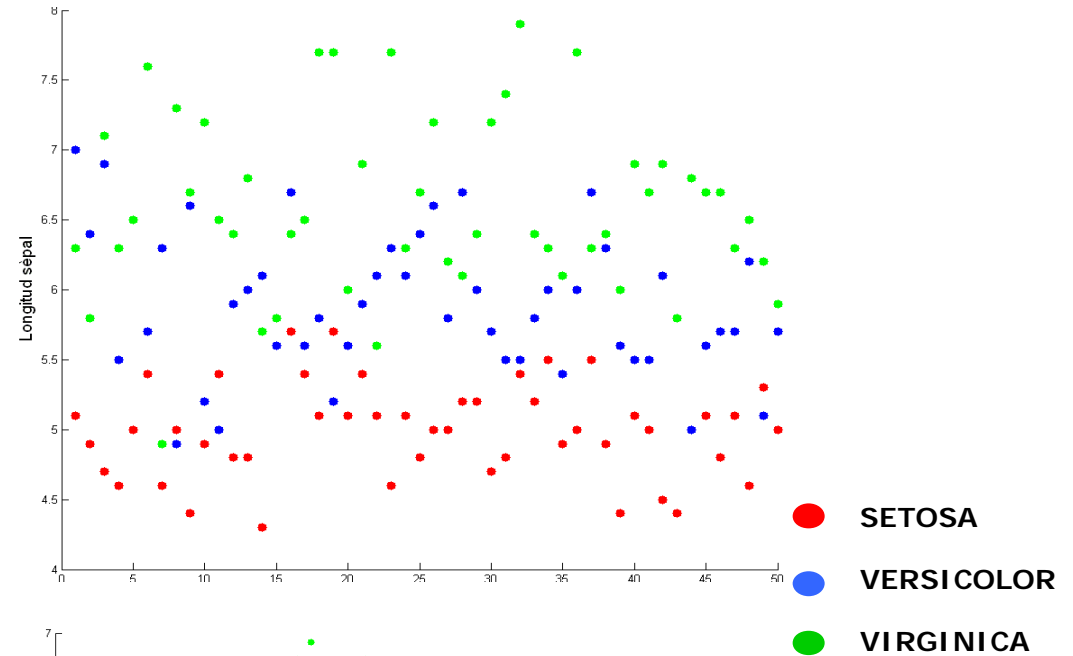
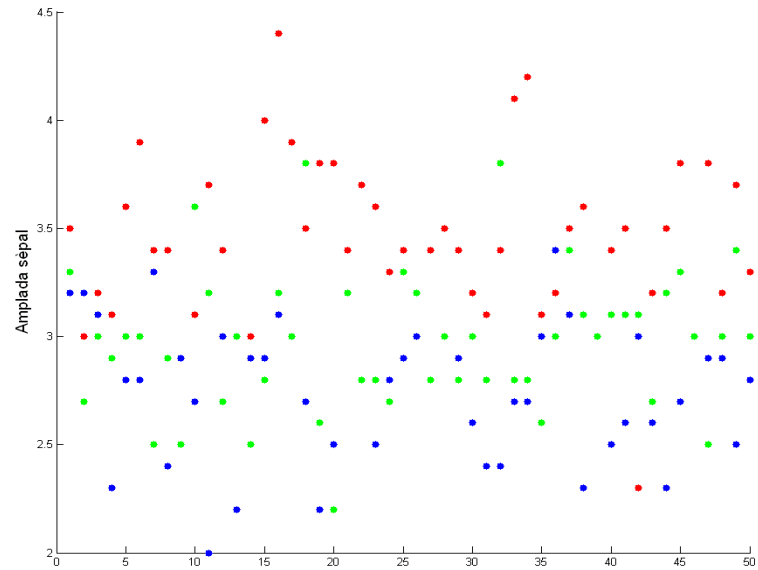
VIRGINICA			
6.3	3.3	6.0	2.5
5.8	2.7	5.1	1.9
7.1	3.0	5.9	2.1
6.3	2.9	5.6	1.8
6.5	3.0	5.8	2.2
7.6	3.0	6.6	2.1
4.9	2.5	4.5	1.7
7.3	2.9	6.3	1.8
6.7	2.5	5.8	1.8
7.2	3.6	6.1	2.5
6.5	3.2	5.1	2.0
6.4	2.7	5.3	1.9
6.8	3.0	5.5	2.1
5.7	2.5	5.0	2.0
5.8	2.8	5.1	2.4
6.1	2.9	5.2	2.2

**Treball 2:** Exploreu les dades que se us donen i expliqueu quines característiques faríeu servir per fer el classificador i quina funció de decisió creieu que seria la millor?

**Dades addicionals per a l'exploració:**

1. Representació de totes les mostres en cada una de les característiques.
2. Representació de totes les mostres en un espai de 3 dimensions després d'aplicar un anàlisi de components principals.
3. Representació d'una combinació de dues característiques.

Representació de les mostres en cada una de les característiques:



**Treball 2:** Exploreu les dades que se us donen i expliqueu quines característiques faríeu servir per fer el classificador i quina funció de decisió creieu que seria la millor?

**Dades addicionals per a l'exploració:**

1. Representació de totes les mostres en cada una de les característiques.
2. Representació de totes les mostres en un espai de 3 dimensions després d'aplicar un anàlisi de components principals.
3. Representació d'una combinació de dues característiques.

## Representació de les mostres en un espai de 3 dimensions

### Codi MATLAB:

```
S=X'*X;
[ev,vv]=eig(S);
ev=S*ev;
e(:,1)=ev(:,1)./sqrt(vv(1,1));
e(:,2)=ev(:,2)./sqrt(vv(2,2));
e(:,3)=ev(:,3)./sqrt(vv(3,3));
e(:,4)=ev(:,4)./sqrt(vv(4,4));
```

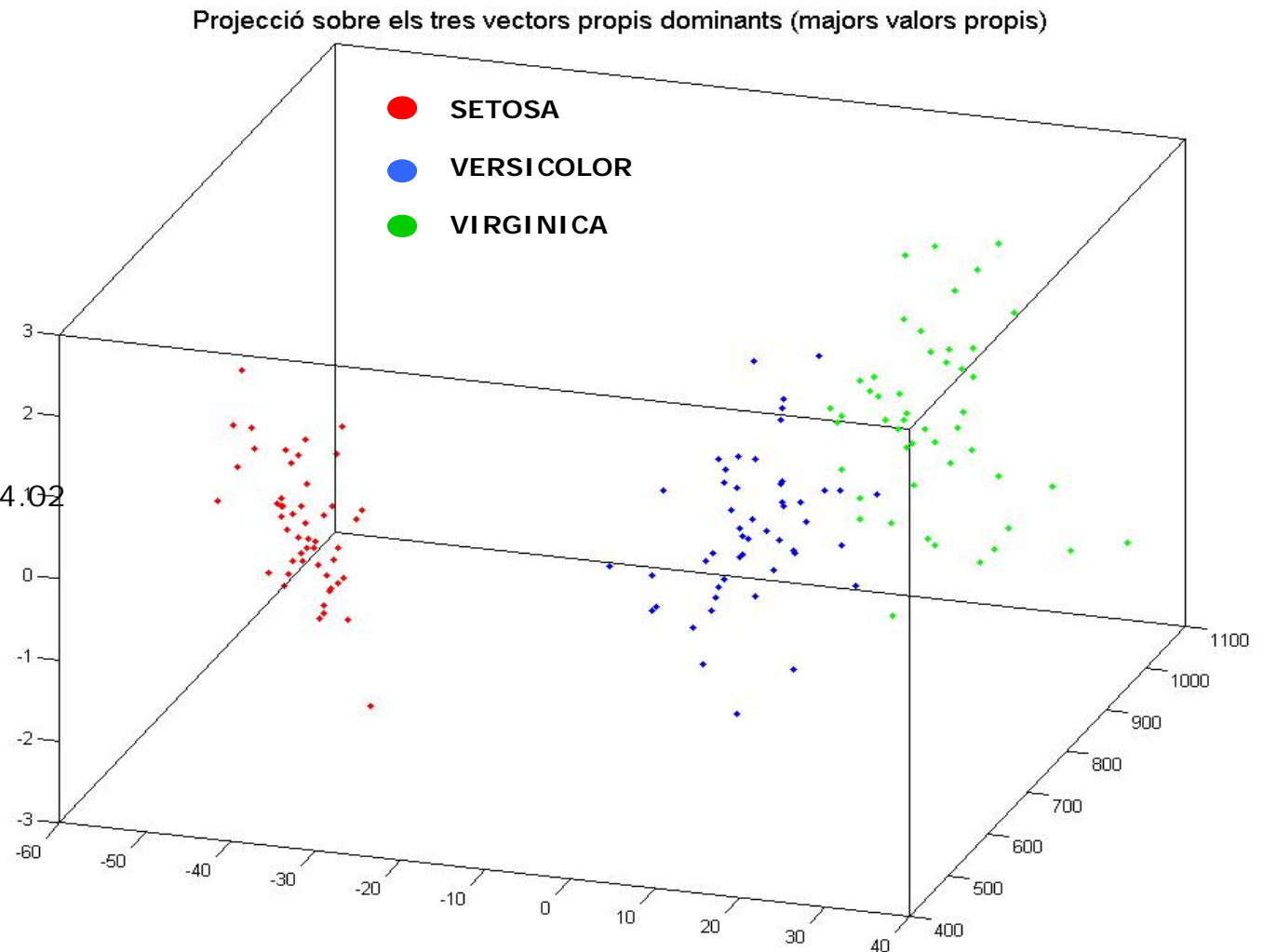
### % Resultat

```
vv=
3.56      0      0      0
0      11.42     0      0
0      0      316.27     0
0      0      0      9184.02
```

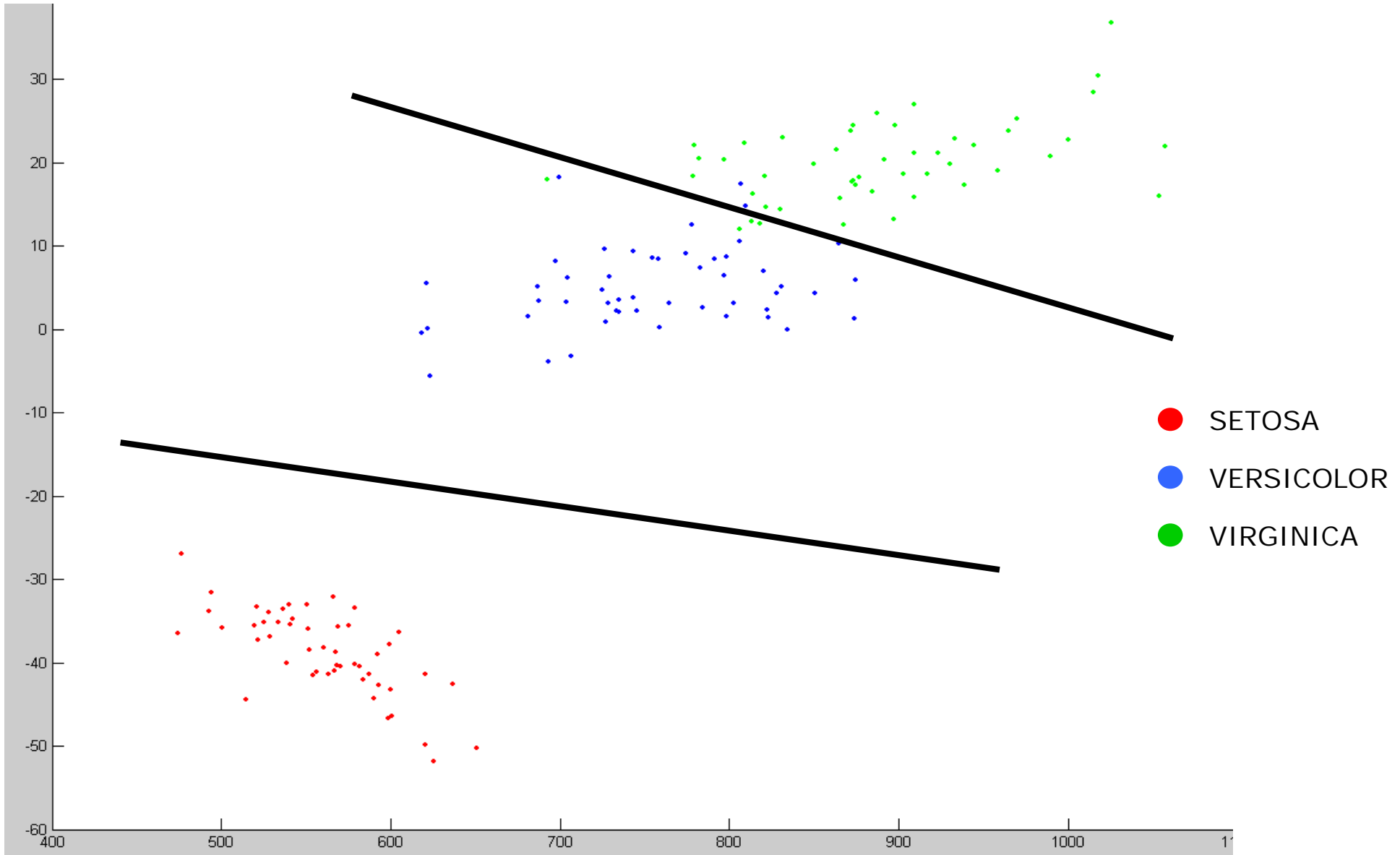
```
e=
-0.6254  -1.6749  -5.0843  71.9083
 0.6268   2.2617  -9.6952  36.4814
 0.9070   0.1597  12.6141  49.2214
-1.3987   1.8660   6.1084  16.1115
```

### % canvi de base

```
P=X*e;
plot3(P(:,4),P(:,3),P(:,2),'.')
```



Representació de les mostres a l'espai dels 2 primers vectors propis

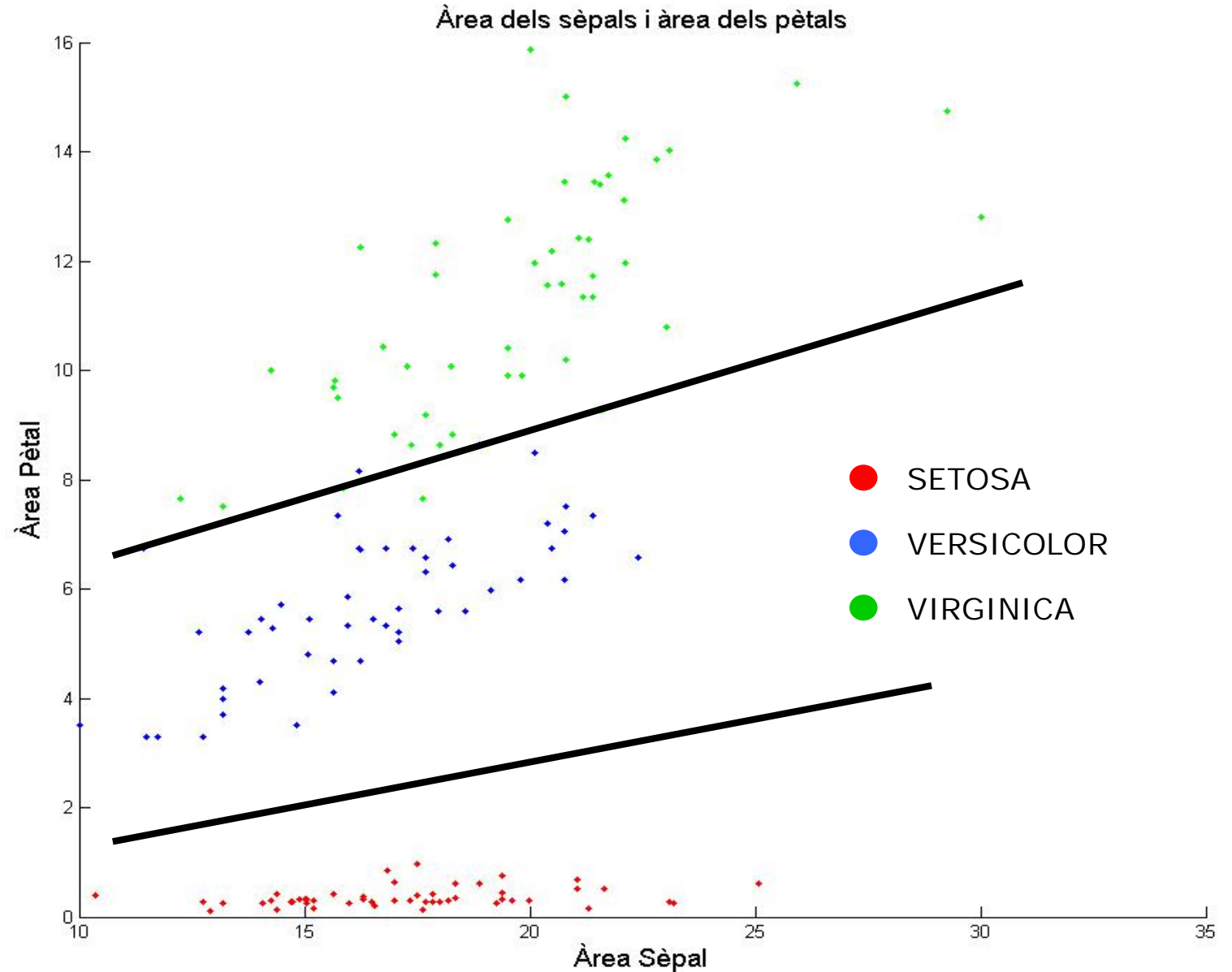


**Treball 2:** Exploreu les dades que se us donen i expliqueu quines característiques faríeu servir per fer el classificador i quina funció de decisió creieu que seria la millor?

**Dades addicionals per a l'exploració:**

1. Representació de totes les mostres en cada una de les característiques.
2. Representació de totes les mostres en un espai de 3 dimensions després d'aplicar un anàlisi de components principals.
3. Representació d'una combinació de dues característiques.

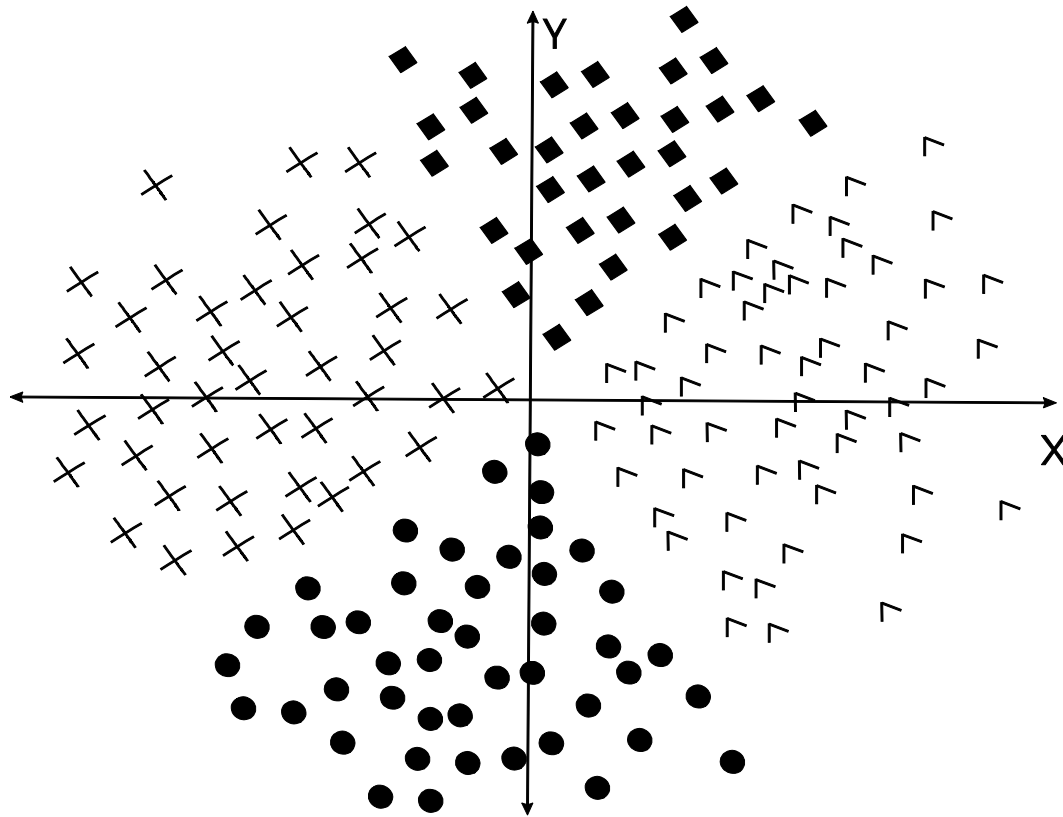
Representació de les mostres en un espai de 2D de característiques combinades



**Treball 2:** Recordeu concloure:

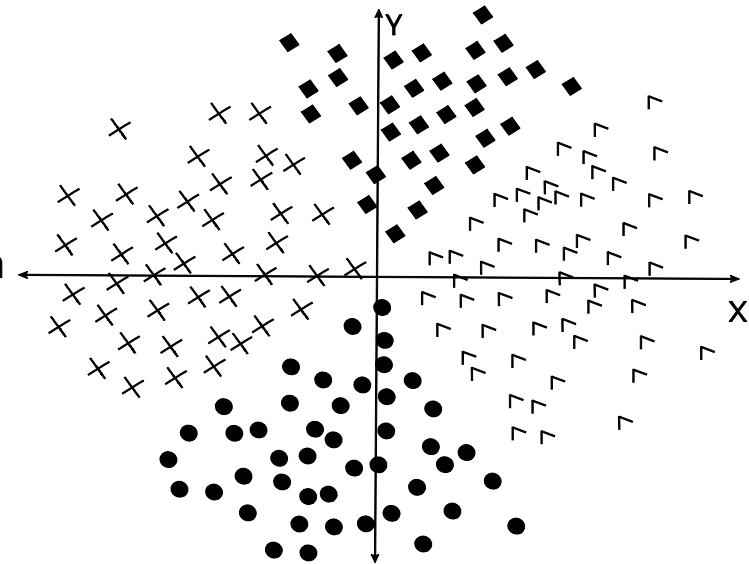
- Quines característiques faríeu servir per fer el classificador?
- Quina funció de decisió creieu que seria la millor?

**Treball 3:** Suposem que tenim una mostra de punts per aprendre a classificar objectes en un espai de dues dimensions (X,Y), és la següent:



Contesteu si les següents afirmacions són certes o falses:

1. Amb aquestes dades podem fer un aprenentatge supervisat ja que coneixem cada punt a quina classe pertany (CERT / FALS)
2. Amb aquestes dades el més adient és aplicar un algorisme d'aprenentatge no supervisat com el k-means (CERT / FALS)
3. La funció de decisió per classificar podria ser una funció de decisió que es basi en les equacions de dues rectes (CERT / FALS)
4. Si passem les mostres de coordenades cartesianes  $\langle X, Y \rangle$  a coordenades polars  $\langle \theta, r \rangle$ , aleshores podem passar a un espai de una dimensió (CERT / FALS)



Transformació polar

