

## UNITAT 1- TEORIA DE SISTEMES I DISSENYES EXPERIMENTALS

1. Teoria de sistemes: variables i relacions causals.
2. Els passos del mètode científic.
3. Plantejament i resolució de dissenys experimentals en base al mètode científic

### 1.1 SISTEMES

Un **sistema** és un conjunt d'elements relacionats entre ells. Per exemple el conjunt d'òrgans encarregats de la nutrició en un ésser viu forma un sistema. Cada òrgan és un element del sistema. Allò que els relaciona és l'aliment. Si considerem el sistema en conjunt, podem dir que hi entra aliment i en surt matèria pròpia.

- Els sistemes es poden classificar en:

1. **Sistemes oberts:** aquells en els quals entra i surt matèria i energia. Un ésser viu és un sistema obert, en el qual entra matèria i energia (en forma d'aliment) i surt matèria i energia (en forma de calor, treball, etc.)
2. **Sistemes tancats:** aquells en els quals entra i surt energia, però no pas matèria. La biosfera és un sistema tancat, ja que no hi entra ni en surt matèria, però sí hi entra energia (energia solar) i surt energia (calor, en respirar els ésser vius).

- LES VARIABLES

Una variable és un aspecte mesurable del sistema o d'una experiència. Exemples de variables són: la temperatura, el temps, la concentració de diòxid de carboni, la contaminació d'un riu, l'altura, el grau de tecnologia, la concentració d'hemoglobina a la sang, etc.

- Les variables poden ser

- **independents:** no depenen de les variacions d'altres variables
- **dependents:** depenen de les variacions d'altres variables
- **controlades:** aquelles que estan controlades per l'experimentador.

## - LES RELACIONS CAUSALS

Són les relacions **causa-efecte** entre les variables d'un sistema. En tota relació causal hi ha que:

- 1- Identificar les variables
- 2- Analitzar com poden canviar les variables (per exemple: augmentar o disminuir)
- 3- Analitzar el tipus de relació que es dona entre les variables. Per exemple:
  - a) si una augmenta, l'altra també augmenta, aleshores la relació és directa i ho representem per +.
  - b) si una augmenta, l'altra disminueix, aleshores la relació és indirecta i ho representem per -.
- 4- Identificar la causa i l'efecte en un esdeveniment en que intervinguin les variables.
- 5- Si tenim varies variables interrelacionades l'efecte d'una variable es converteix en la causa del següent efecte:  
Causa 1  $\circ$  Efecte 1  
Causa 2  $\circ$  Efecte 2  
Causa 3  $\circ$  Efecte 3

**Exercici:** aplicar aquests 4 punts als següents esdeveniments:

- a) "Si augmenta la precipitació en una determinada época de l'any, el cabal dels rius també augmenta"
- b) "Si la concentració de CO<sub>2</sub> augment es produeix un augment de l'efecte hivernacle, això suposa un augment de la temperatura mitjana terrestre"
- c) Si augmenta el nombre població d'una ciutat, augmenta el nombre de fàbriques metal·lúrgiques, això provoca un augment de la contaminació atmosfèrica, la qual provoca que hi hagin més malalties broncopulmonars que tenen com a conseqüència un descens de la població"

Les relacions causals poden ser:

**1- Simples**

**1.1 Simples positiva:** l'increment d'una variable incrementa una altra variable, o bé, la disminució d'una variable disminueix una altra variable.

precipitació -----<sup>+</sup> cabal dels rius  
+

**1.2 Simples negatives:** l'increment d'una variable disminueix una altra variable, o a l'inrevés.

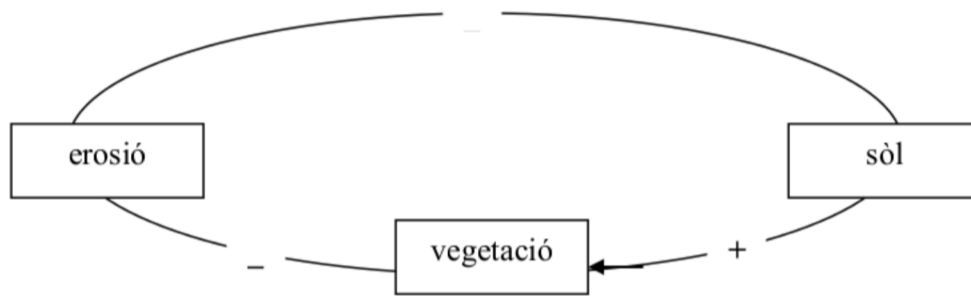
contaminació aigües -----<sup>-</sup> nombre de peixos  
-

**1.3 Encadenades:**

concentració CO<sub>2</sub> -----<sup>+</sup> efecte hivernacle -----<sup>+</sup> temperatura mitjana terrestre  
+ +

**2- Compostes:** intervenen diverses variables de manera que la última connecta amb la primera:

**2.1 Retroalimentació positiva o feed-back positiu.** es donen quan el producte de signes és positiva



**2.2 Retroalimentació negativa o feed-back negatiu.** es donen quan el producte de signes és negativa

