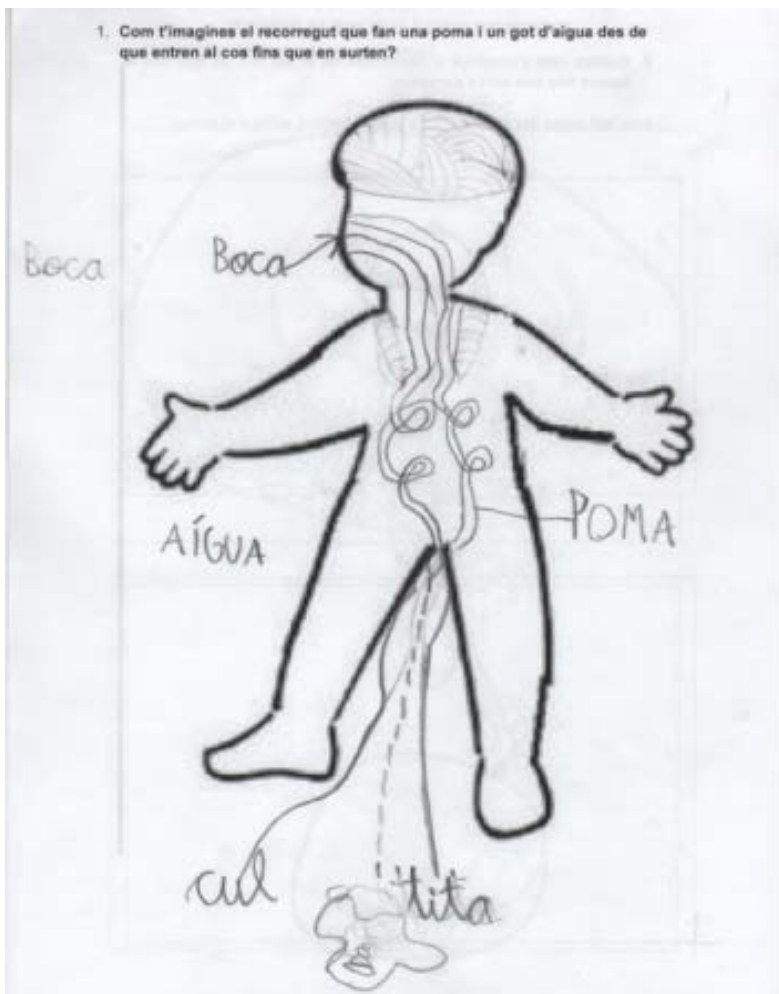


# L'ús de la maqueta (per treballar la funció de nutrició)

Àrea de Didàctica de les Ciències  
Departament de Didàctica de les Arts i les Ciències

# ANATOMIA

# MODEL 2 TUBS, 2N DE PRIMÀRIA

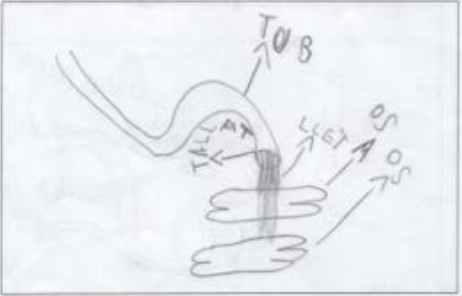


# FISIOLOGIA

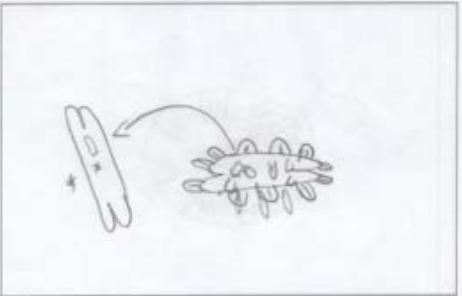
# MODEL CASCADA

Nom..... Data..... Curs.....

**Final: com va de la panxa als ossos?**



The diagram shows a hand-drawn anatomical sketch of the upper digestive system. It includes the mouth, a curved esophagus, and a stomach. Arrows point to various parts with handwritten labels: 'TOB' (throat) at the top, 'TALLA' (throat) on the left, 'LLET' (milk) in the stomach, and 'OS' (bones) on the right. A vertical arrow points downwards from the stomach towards the bones.



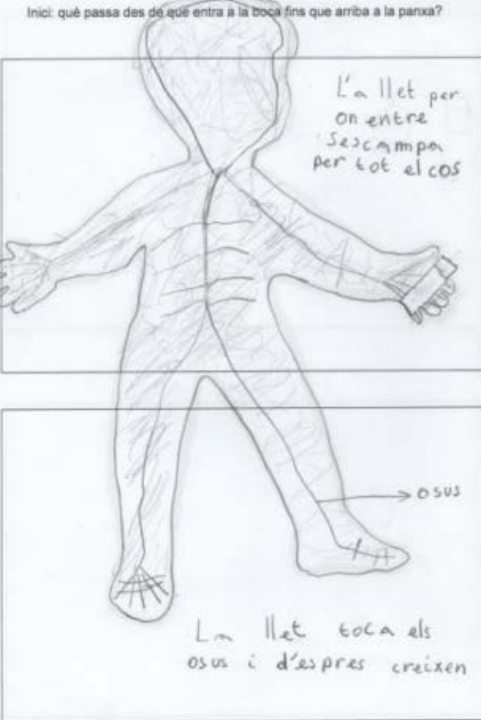
The diagram shows a hand-drawn anatomical sketch of a bone cross-section on the left and a cluster of dots on the right. An arrow points from the cluster of dots towards the bone, indicating the flow of milk to the bone.

Nom..... Data..... Curs.....

**TOTHOM DIU QUE LA LLET ENS FA CRÉIXER!**

**2. Explica com t'imagines el recorregut de la llet des de que ens la bevem fins que arriba als ossos.**

**Inici: què passa des de que entra a la boca fins que arriba a la panxa?**



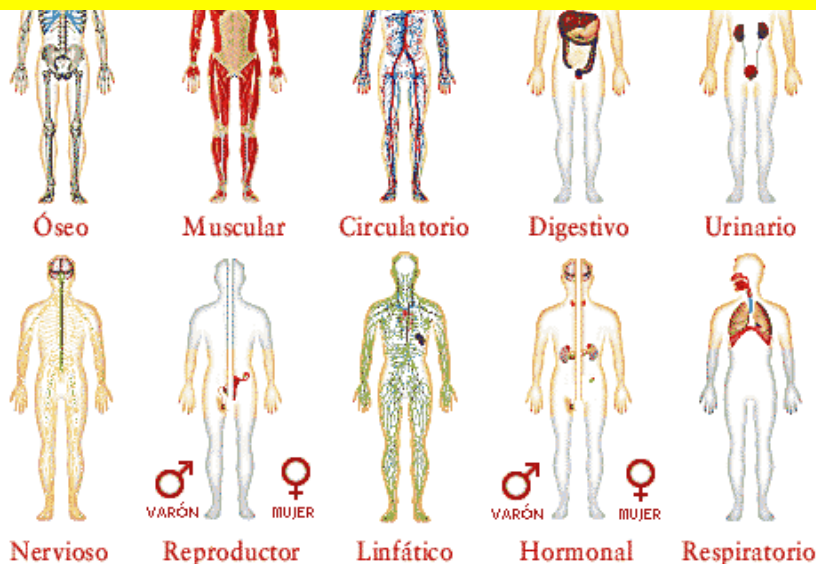
The diagram shows a hand-drawn anatomical sketch of a human figure. The body is filled with a grid-like pattern representing bones. Arrows point from the mouth area down to the stomach area, and then from the stomach area to the bones. Handwritten text next to the figure says: 'L'a llet per on entre se sempre per tot el cos' and 'L'a llet toca els osus i d'esperes creixen'.

## UNA CONCLUSIÓ DEL TREBALL

**LA DIFICULTAT EN L'APRENTATGE NO ESTÀ TANT EN LA PART ANATÒMICA, COM EN LA PART FISIOLÒGICA.**

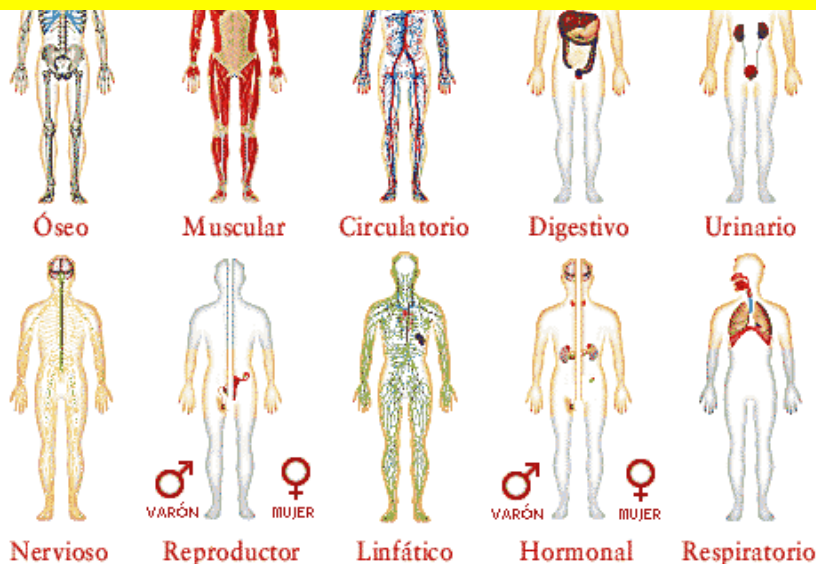
## UNA CONCLUSIÓ DEL TREBALL

**Allò que es construeix per separat, continua separat per sempre.**  
**Si no treballem el cos humà com una interrelació de sistema i aparells, no podrem respondre a preguntes interessants.**



## UNA CONCLUSIÓ DEL TREBALL

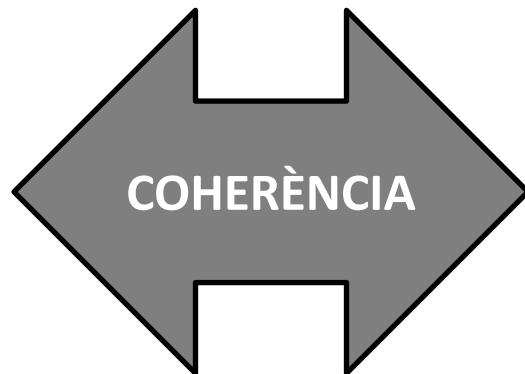
**Necessitem preguntes que ens ajudin a entendre el cos amb tota la seva complexitat. I necessitem construir representacions que ens ajudin a entendre el funcionament del cos humà.**





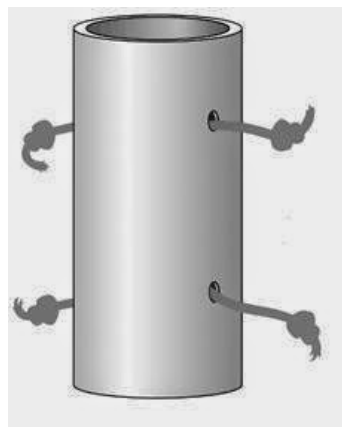
## EL QUE DIFERENCIA LA CIÈNCIA, D'ALTRES FORMES DE CONEIXEMENT:

**ALLÒ QUE  
OBSERVEM**

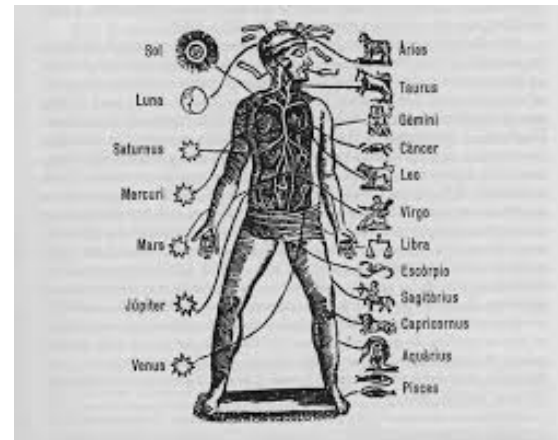
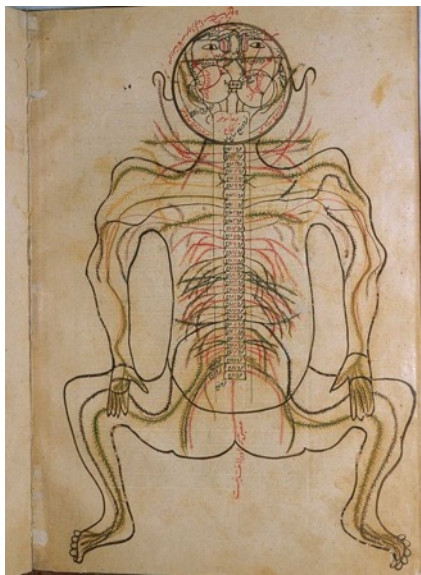


**ALLÒ QUE  
IMAGINEM**

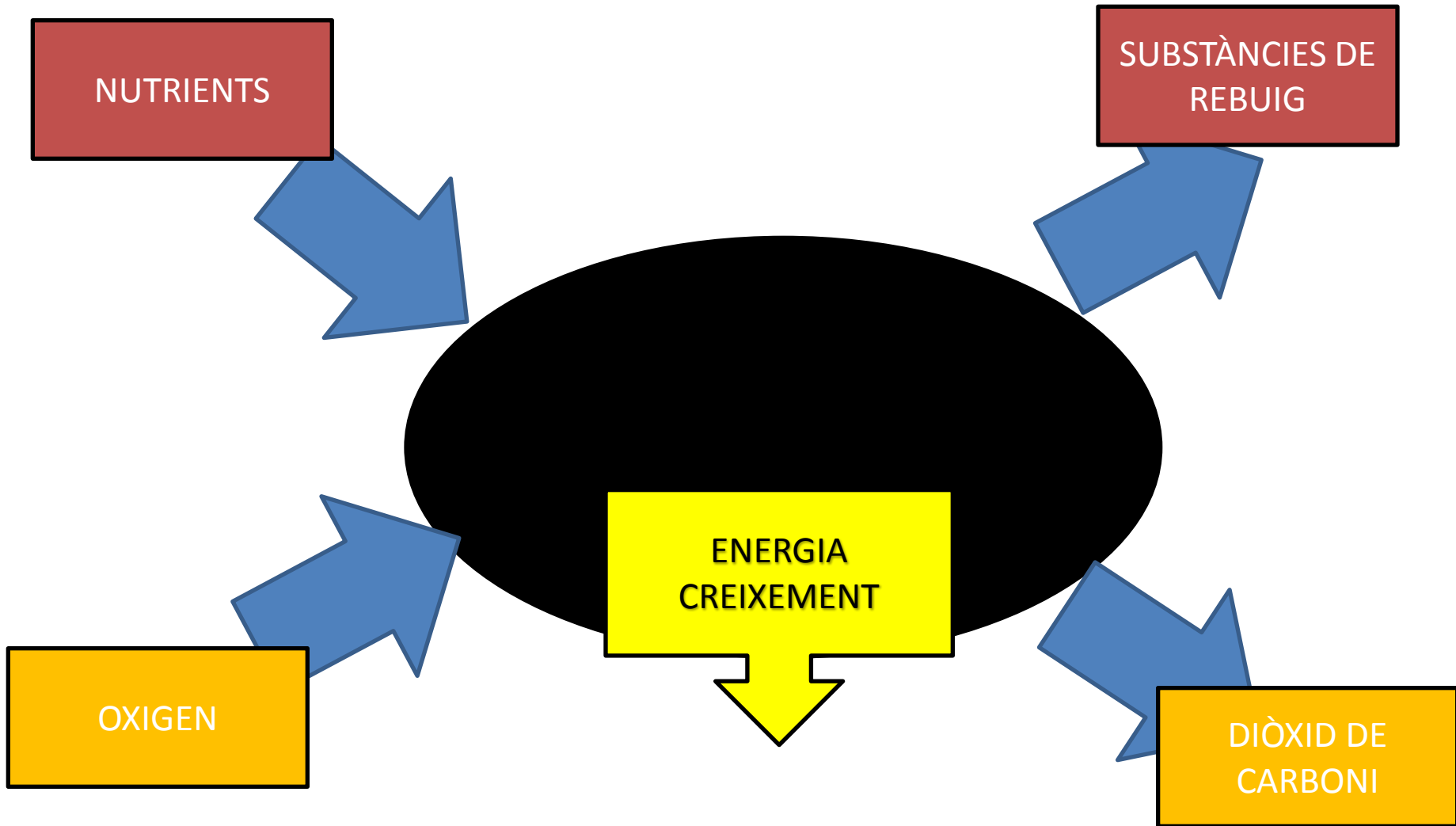
Si movem els fils,  
es mou així

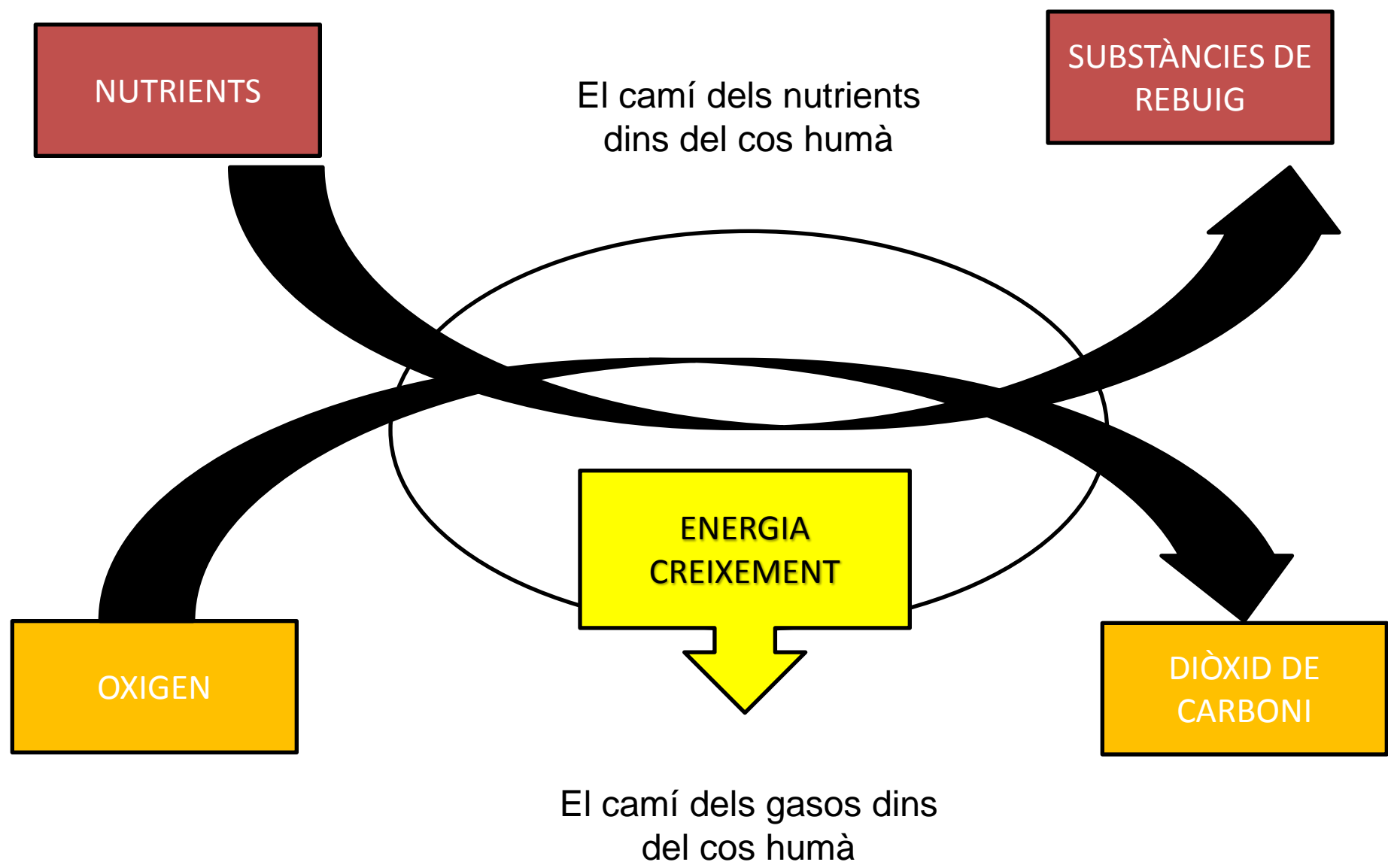


A dins ha de ser  
d'aquesta manera



# LA FUNCIÓ DE NUTRICIÓ

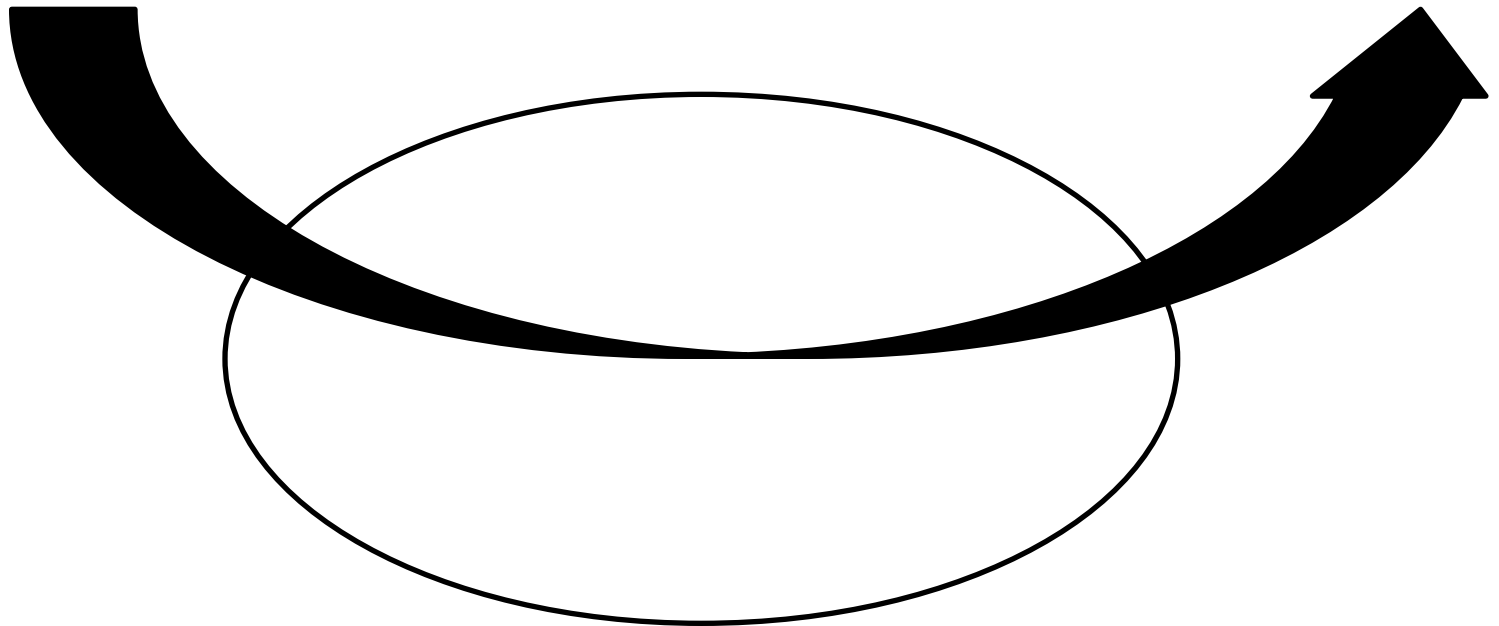




NUTRIENTS

El camí dels nutrients  
dins del cos humà

SUBSTÀNCIES DE  
REBUIG



## Què fa que una explicació científica realment expliqui?

Si jo et pregunto com és que plou i tu em contestes que plou, perquè hi ha aigua que cau del cel, només m'estàs contestant què és la pluja.

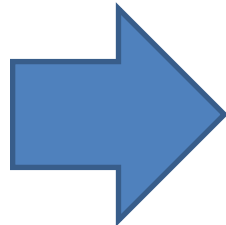
Si tu em dius que està plovent, perquè és l'abril, aleshores només m'estàs dient quan la pluja és habitual en una època de l'any...

Però una història sobre una depressió que vé des de l'Atlàntic i que porti aire humit començar a ser una explicació... Una explicació que ens digui com funciona. Això fa que un explicació científica s'assembli a una història, encara que no estigui explicada com a una història pròpiament dita.

## Com és que un plat d'espaguetis em fa créixer?

**Perquè menjo.**

Però per què quan menjo, creixo?



Creixo perquè els nutrients que incorporen els ossos i els músculs els hi serveixen per construir noves estructures.





## Com és que un plat d'espaguetis em fa créixer?

**Perquè menjo.**

*Passem d'una cosa que podem observar: el cos humà*

**Quan demanem  
una explicació,  
necessàriament  
hi ha d'haver un  
sal d'escala!**

Creixo perquè els nutrients que incorporen els ossos i els músculs els hi serveixen per construir noves estructures.

*A una cosa que no podem observar: els nutrients,  
els ossos i els músculs*

## Què fa que una explicació científica realment expliqui?

- Hi ha un seguit de protagonistes, cadascun dels quals té les seves pròpies capacitats que acoten què poden fer.
- Els protagonistes interactuen en una sèrie d'esdeveniments segons les seves capacitats.
- L'explicació científica té un inici, nus i desenllaç

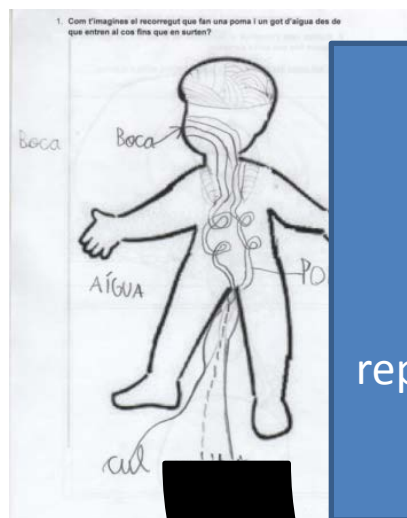
- En aquest cas, els protagonistes són els nutrients i les diferents estructures internes (teixits, òrgans, ...)
- Els nutrients estan lligats en cadenes i les diferents estructures poden trencar trossos grans i petits de la cadena, absorbir i transportar nutrients.
- L'explicació narra el recorregut dels nutrients dins del cos humà.

**L'explicació parteix sempre d'un model**

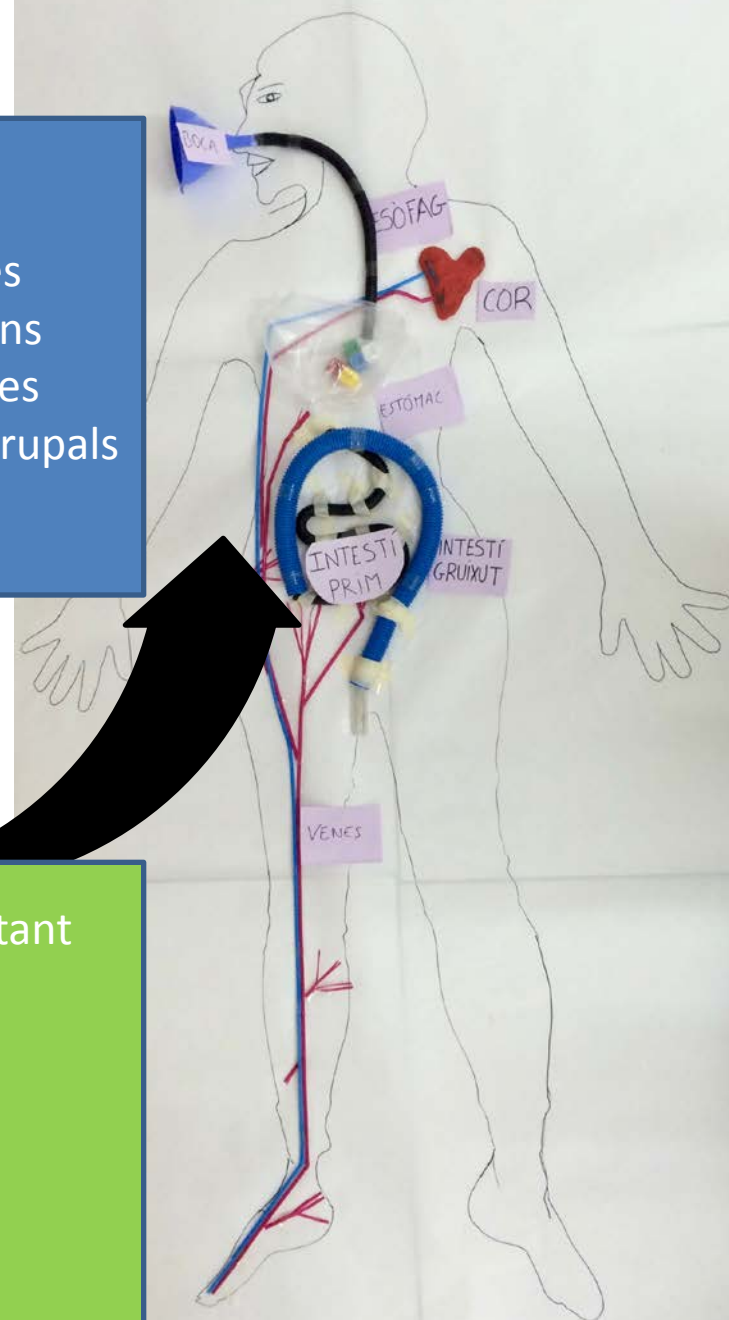
**En molts casos pren una estructura narrativa**

**Inclou un sal d'escala**

# Com comencem?



Passem de les representacions individuals a les representacions grupals



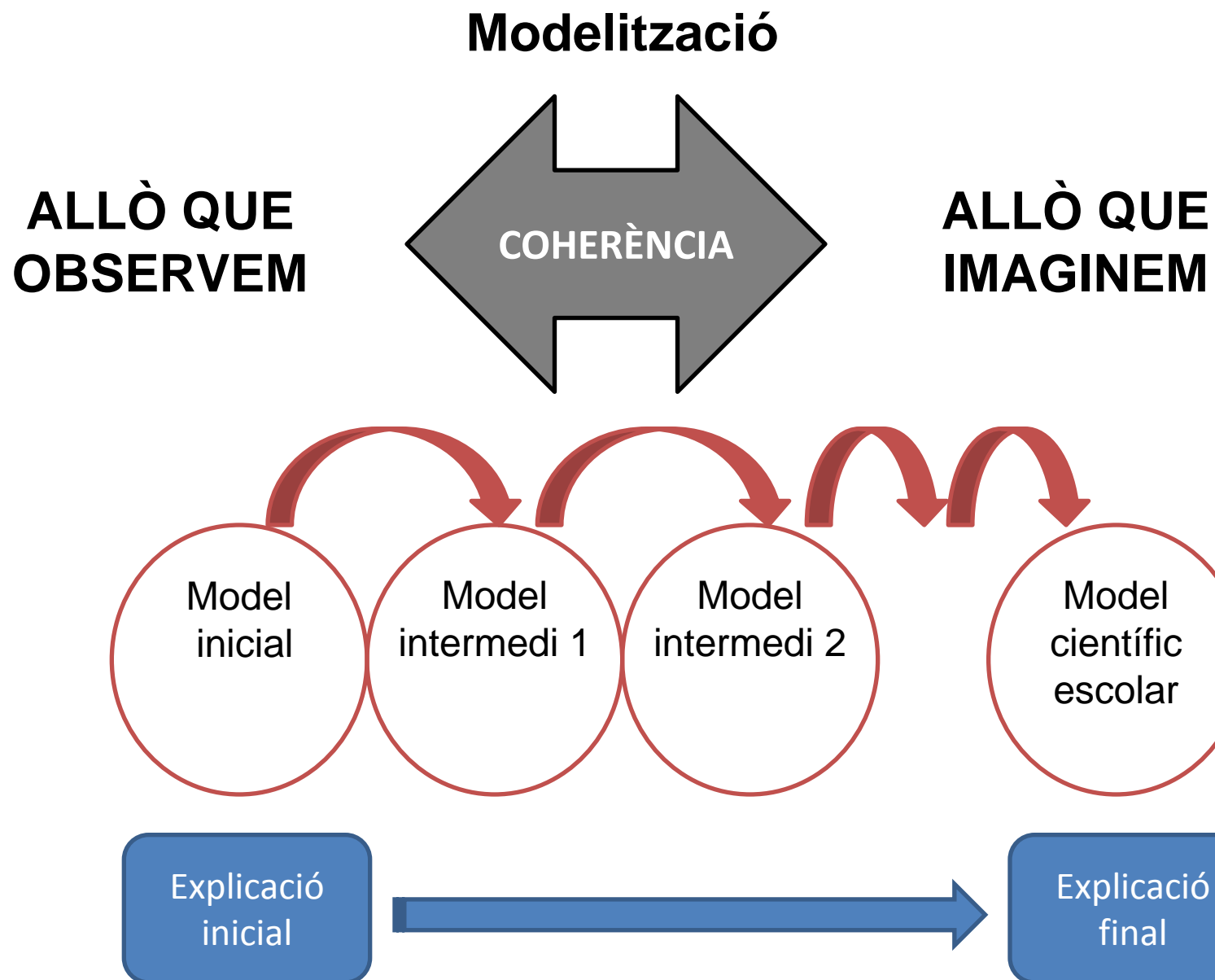
Per fer la representació inicial és molt important escollir bé els materials:

Tubs (de diferents materials)

Bosses

Embutos

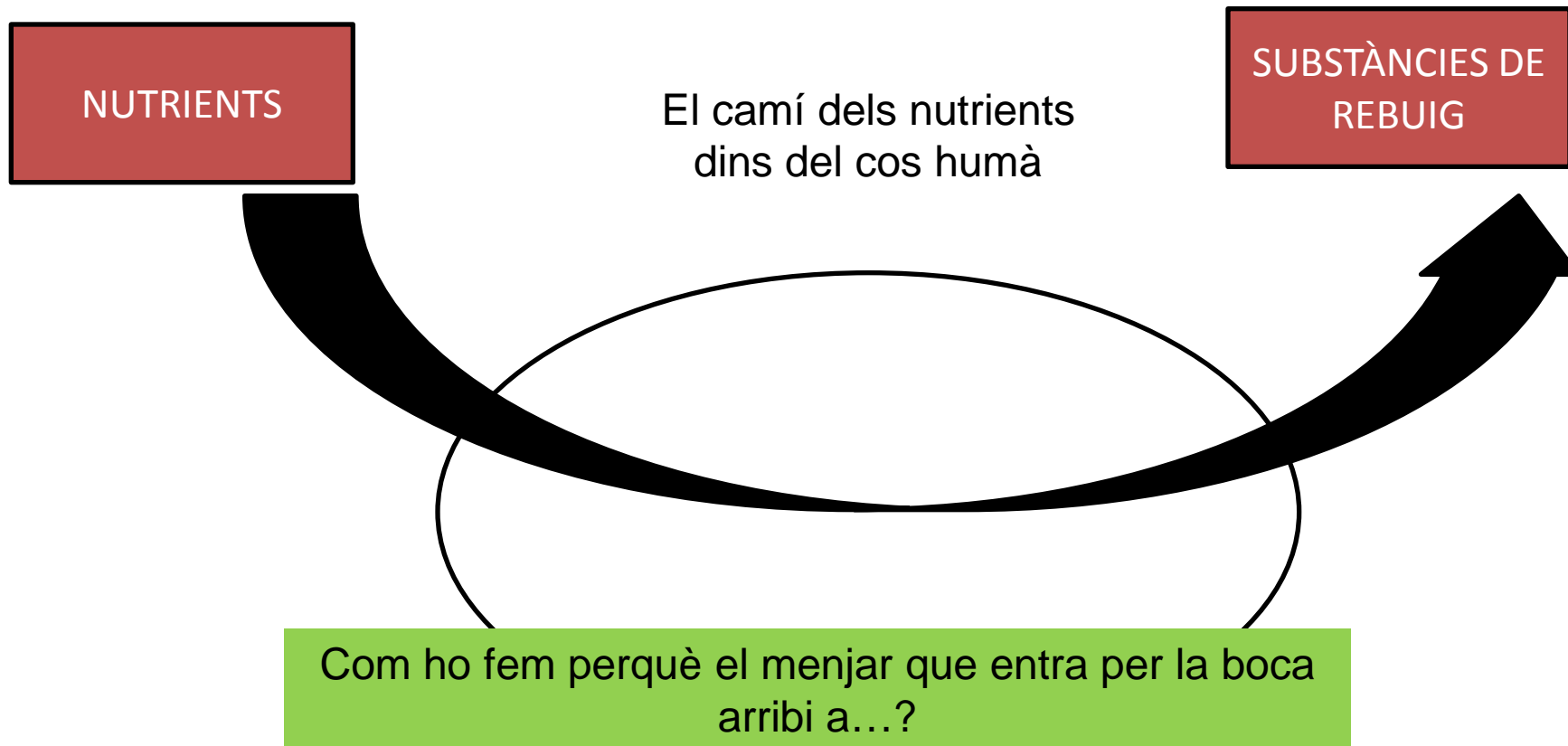
Coladors



# Processos de modelització

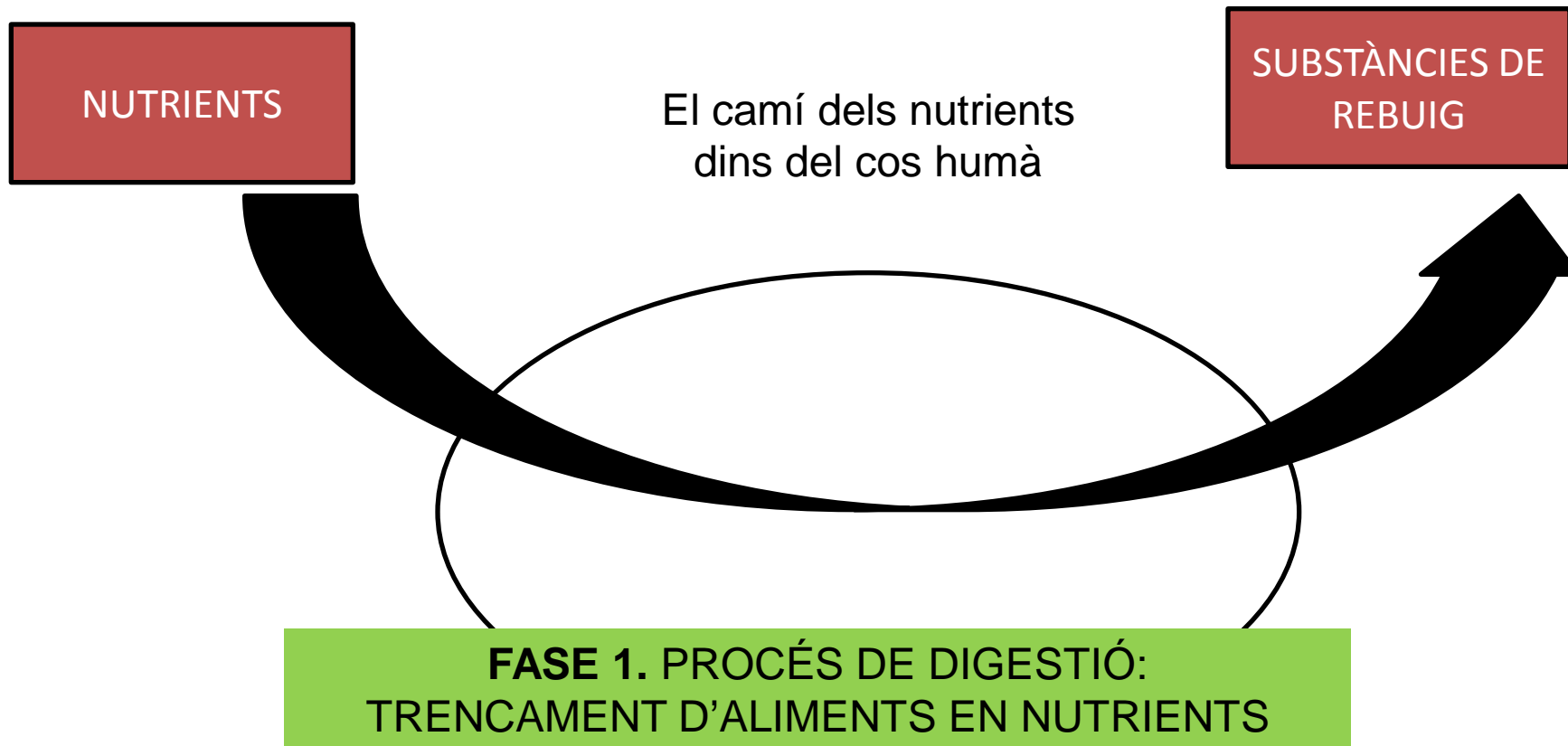
- **Construir** models consistents amb les evidències i coneixements previs, identificant les característiques més destacades del sistema o fenomen en estudi i determinant com aquestes característiques i relacions poden ser representades.
- **Usar** el model per explicar [perquè...] i per predir fenòmens [Què passarà quan...? o bé, Si.....aleshores.....].
- **Avaluar** el model (o els models en competència), posant-lo/los a prova empíricament i valorant-ne la capacitat de representar i d'explicar els fenòmens observats i de predir nous fenòmens.
- **Revisar** el model per adequar-lo a noves evidències obtingudes i per millora-ne el poder explicatiu i predictiu.

# El camí dels nutrients





# El camí dels nutrients



# El camí dels nutrients

## La boca

### Què volem treballar de la boca?

- Tipus de dents
- Funció de les dents
- Inici del procés de digestió

### Què podem experimentar?

- Marcar les dents
- Observar dents
- Comptar tipus de dents.



### Com ho podem modelitzar?

- Fer una maqueta de la boca
- Imaginar-nos les dents com a morters o estisores

# El camí dels nutrients

## La boca

### Què passa amb el menjar a la boca?

Agafem un tros de pa i ens el mengem. Descrivim com:

- les diferents parts de la boca (dents, llengua, saliva) van esmicolant el pa.
- El recorregut del pa.
- va canviant el gust del pa a la boca.



### Com està feta la boca per triturar el menjar?

Comptem les dents.

Marquem els diferents tipus de dents mossegant un sugo.

Construïm una maqueta de la boca en un plat.

# El camí dels nutrients

## L'esòfag

**Què volem treballar de l'esòfag?**

- Tipus de tub
- Funció del tub

**Què podem experimentar?**

- Empassar estirats
- Fer la vertical



**Com ho podem modelitzar?**

- Tipus de tub que posem a la maqueta

# El camí dels nutrients

## L'esòfag

### Podem menjar estirats?

Agafem un tros de pa i ens el mengem.  
Intentem empassar estirats.  
Intentem empassar fent la vertical (si podem).

**Com ens imaginem que està feta l'esòfag per conduir el menjar cap a l'estómac?**

Quin dels tres tubs (rígid, semi rígid i tou) representaria millor l'esòfag, tenint en compte que:

- Podem empassar, sense estar drets.
- Podem empassar coses més grans i coses més petites.
- Quan fem la vertical no surt el menjar.



# El camí dels nutrients

## L'estómac

**Què volem treballar de l'estómac?**

-Funció de l'estómac

**Què podem experimentar?**

-Observar l'acció de l'àcid amb els aliments



**Com ho podem modelitzar?**

-Imaginar-nos el què passa amb els nutrients.

# El camí dels nutrients

## L'estómac

**Què deu passar amb el menjar a l'estómac?**

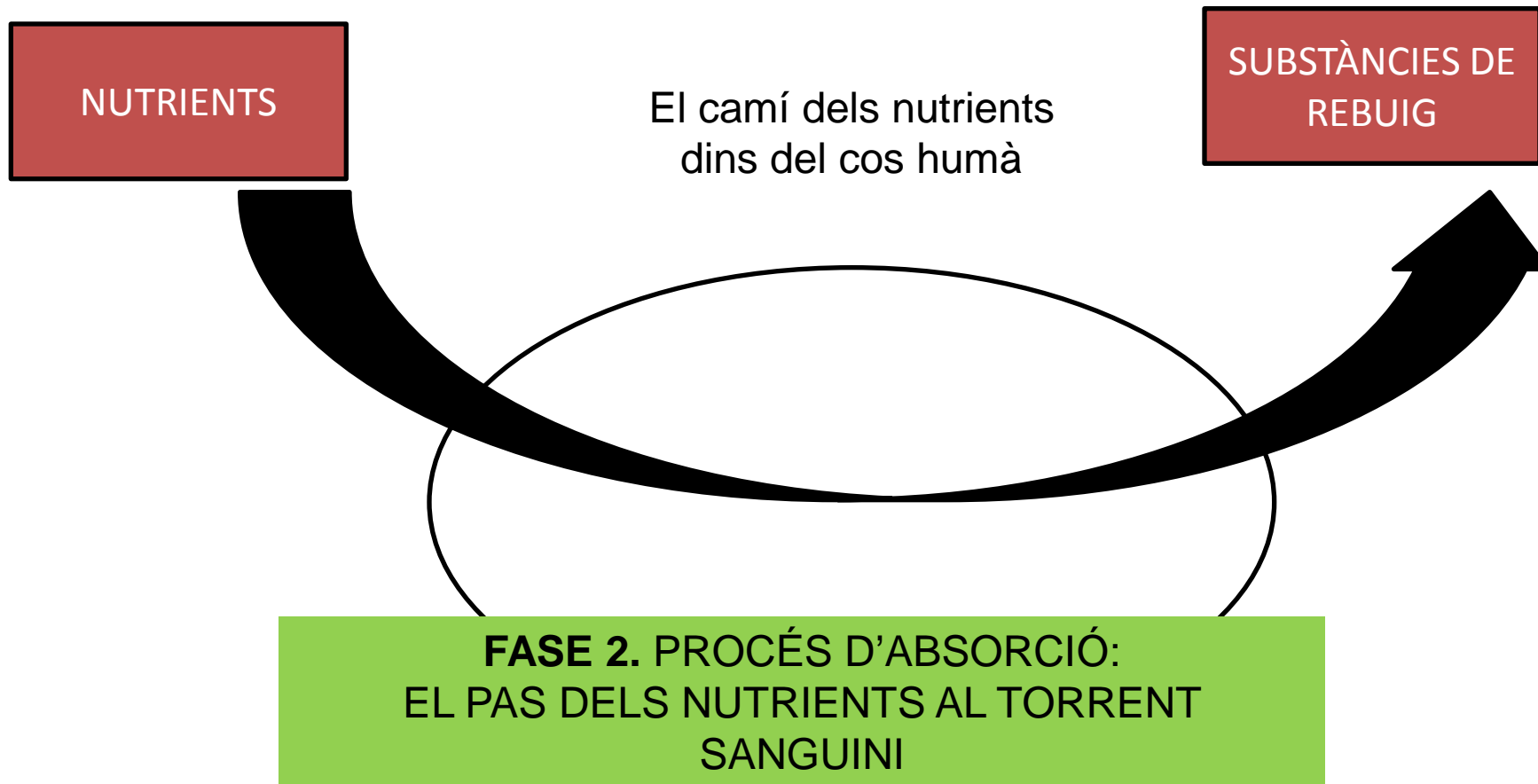
Descrivim la textura del pa que ha estat amb remull amb vinagre.



**Què deu passar amb els nutrients a l'estómac?**

Discutim què deu haver passat amb els aliments (que representem amb una cadena clips o amb unes peces de lego)

# El camí dels nutrients





# El camí dels nutrients

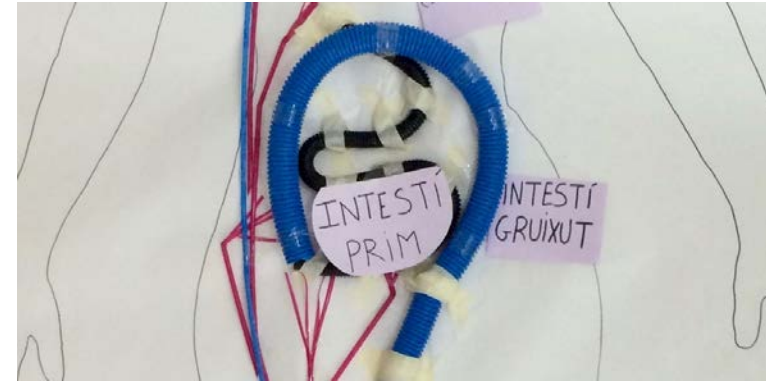
## L'intestí

**Què volem treballar de l'intestí?**

- Tipus de tub
- Funció del tub

**Què podem experimentar?**

- Pas de substàncies a les parets



**Com ho podem modelitzar?**

- Tipus de tela que hi posem

# El camí dels nutrients

## L'intestí

**Com deuen estar fets els intestins per absorbir els nutrients?**

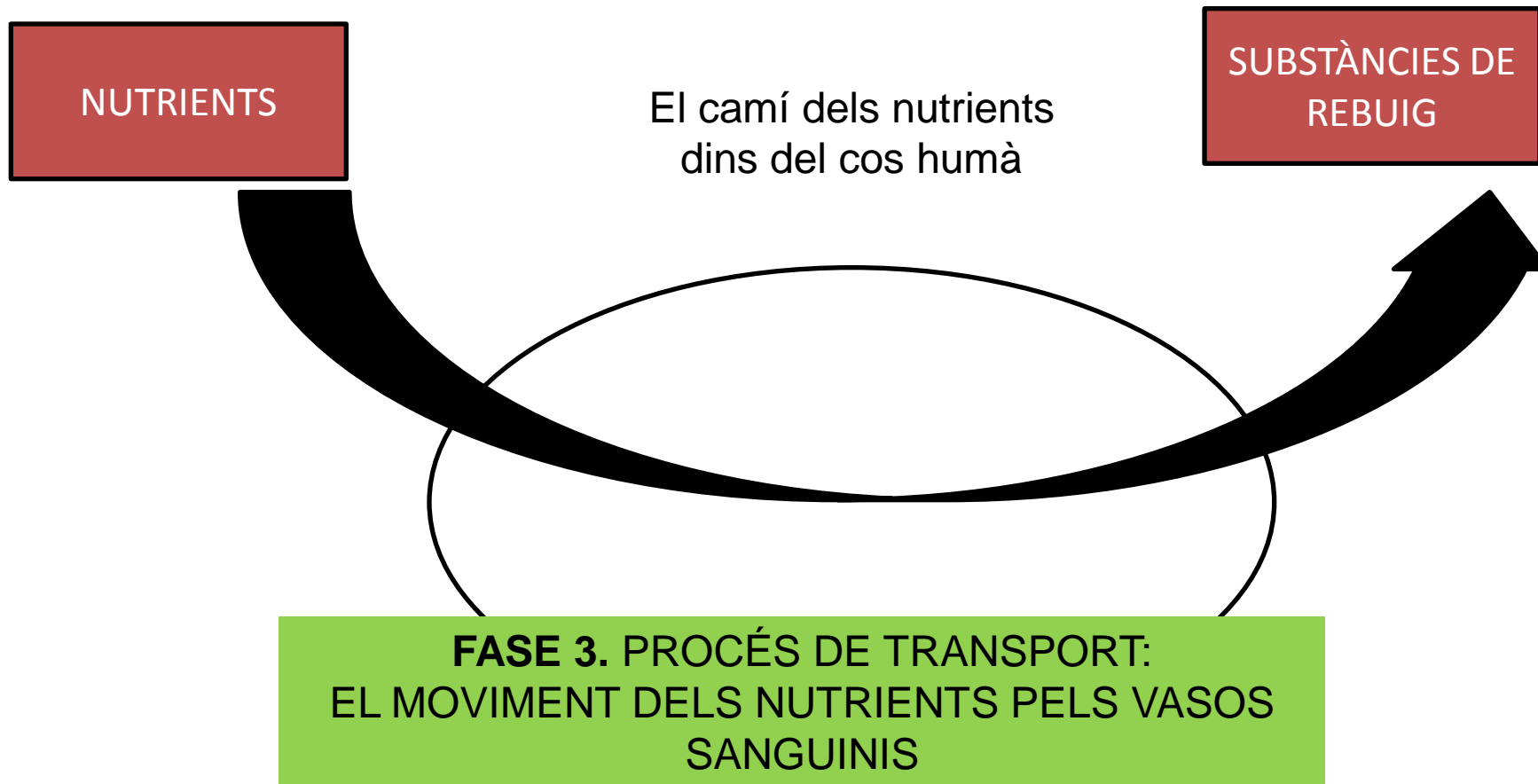
Observem com diferents materials absorbeixen els aliments. Busquem materials que ens permetin explicar com els nutrients són absorbits a l'intestí prim i com els líquids són absorbits a l'intestí gruixut.



**Quina membrana em permet deixar passar l'aigua amb sucre?**

Fem una dissolució d'aigua i sucre. Sobre uns gots de plàstic i col·loquem diferents teles que representin possibles membranes de l'intestí. Aboquem una quantitat de la dissolució a sobre i mirem quina deixa passa l'aigua amb sucre.

# El camí dels nutrients



# El camí dels nutrients

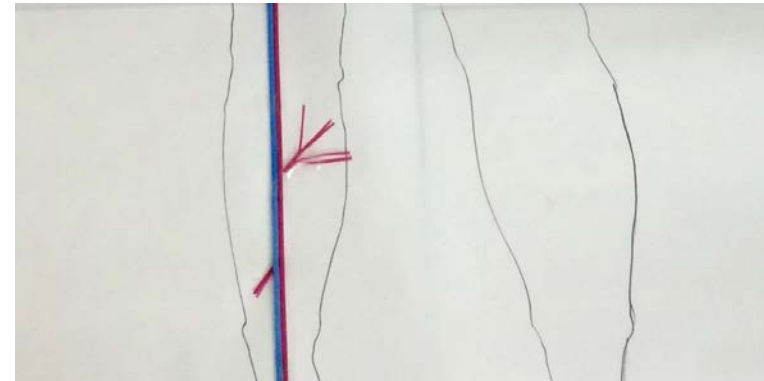
## Els vasos sanguinis

**Què volem treballar dels vasos sanguinis?**

- Tipus de vas
- Funció de cada vas
- Sistema tancat

**Què podem experimentar?**

- Dissolució de substàncies



**Com ho podem modelitzar?**

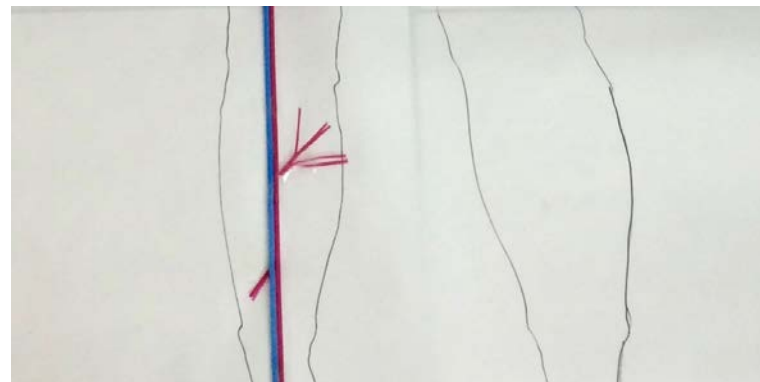
- Tipus de tub que hi posem
- Sistema tancat

# El camí dels nutrients

## Els vasos sanguinis

**Què passaria si els vasos sanguinis fossin oberts com els de la maqueta?**

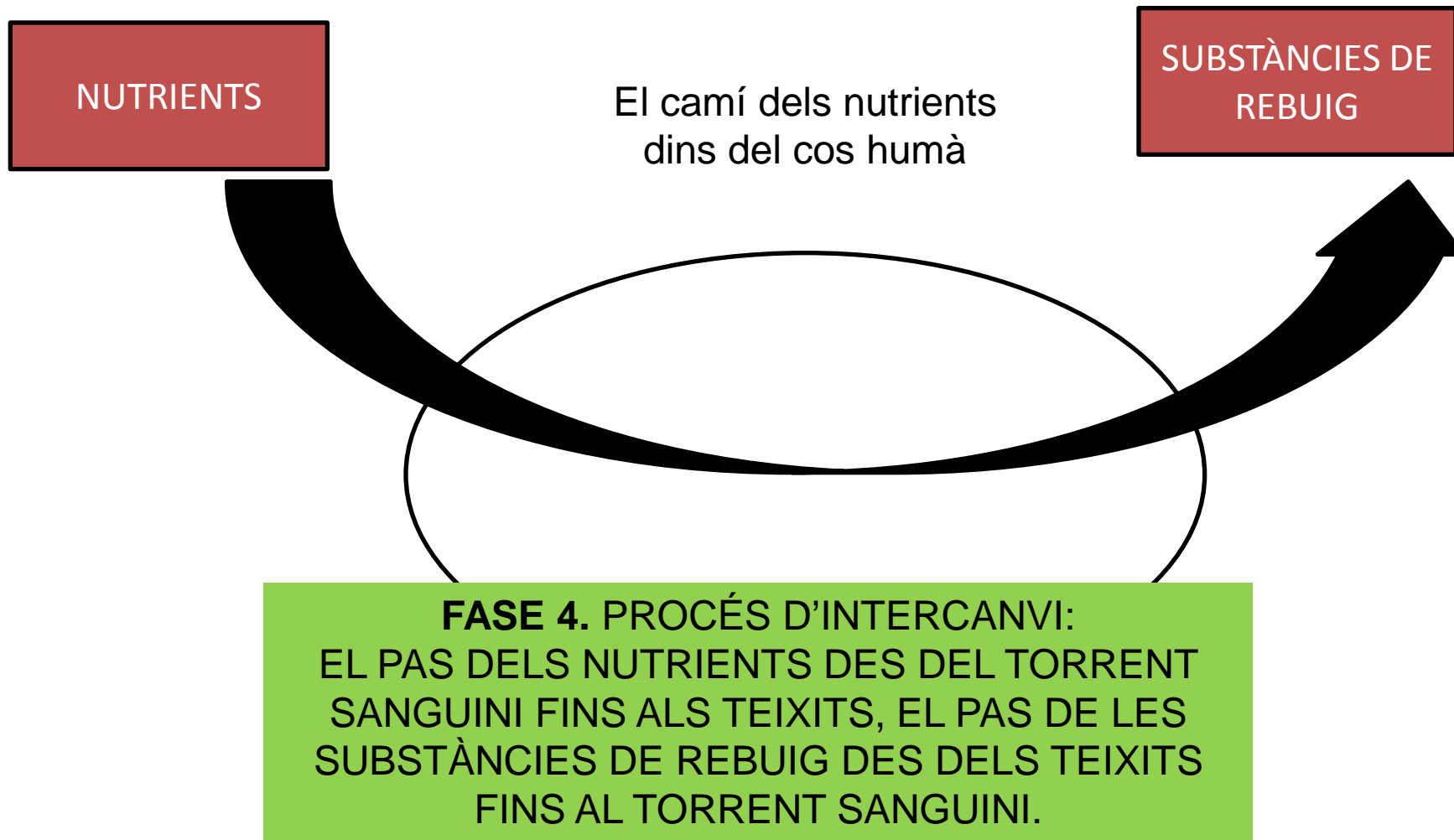
Imaginem-nos què passaria amb la sang si els vasos sanguinis fossin com els de la maqueta.



**Com ens imaginem que estan connectats els vasos sanguinis al cos humà?**

Amb les palletes i els enquadernadors imagineu-vos com estan connectats els vasos sanguinis.

# El camí dels nutrients



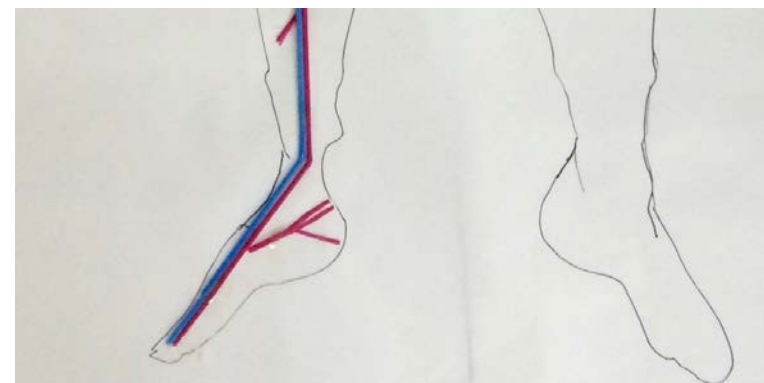
# El camí dels nutrients Els teixits

**Com arriben els nutrients al teixit?**

-Tipus de vas

**Què podem experimentar?**

-Dissolució de substàncies



**Com ho podem modelitzar?**

-Tipus de tub que hi posem  
-Sistema tancat

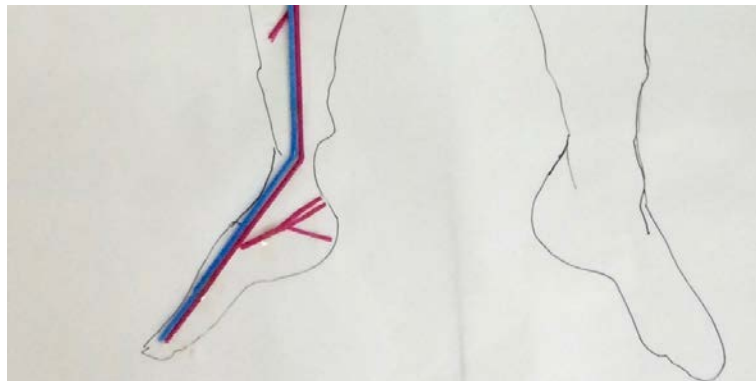
# El camí dels nutrients Els teixits

**Com deuen sortir els nutrients dels vasos sanguinis, fins arribar a l'aparell locomotor?**

Com ho podríem representar amb el material que disposeu?

**Quina membrana em permet deixar passar l'aigua amb sucre?**

Fem una dissolució d'aigua i sucre. Sobre uns gots de plàstic i col·loquem diferents teles que representin possibles membranes de l'intestí. Aboquem una quantitat de la dissolució a sobre i mirem quina deixa passa l'aigua amb sucre.

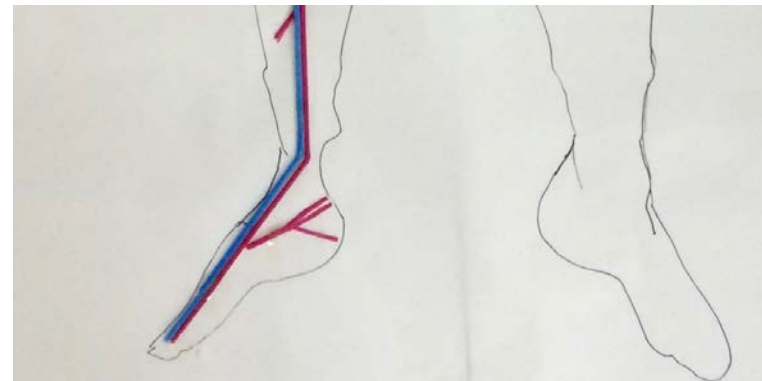




# El camí dels nutrients Els teixits

Podem posar ossets de gominola amb aigua destil·lada. Podem comprovar com per efecte de l'osmosi els ossets s'inflen. L'aigua entra a la membrana dels ossets per equilibrar la concentració de sals entre el medi de fora (aigua destil·lada) i el medi interior (osset de gominola).

Podem imaginar-nos els capil·lars com si tinguessin portes que s'obren i es tanquen per abocar els nutrients als teixits.



Podem fer un símil, la sang carregada de nutrients i els teixits buits de nutrients busquen equilibrar concentracions.

# **Les bases del procés de modelització**

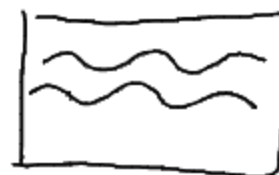
**Els models mentals, és a dir, les esquematitzacions mentals que fem de la realitat, s'expressen a través del què s'anomenen models expressats.**

**MODEL MENTAL**

“La taula està feta d'una sola pesa, perquè la matèria és continua”



Imagina't com és la taula, si ens hi acostéssim molt i molt:

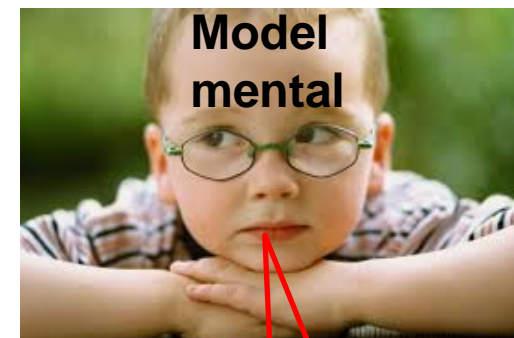


**MODEL EXPRESSAT**

# Models mentals i models expressats

Sempre raonem *amb* (a través de) models. Els models mentals són produïts per la capacitat que té la ment humana per representar-se la realitat.

Els **models mentals** són interns, però es poden fer públics i compartits, és a dir, es poden convertir en **models expressats o representacions** quan s'usa algun sistema de representació simbòlica per externalitzar-los



**Model  
expressat**

**El model és una representació de la realitat que pot adoptar moltíssimes formes:**

maquetes  
narracions escrites  
dibuixos  
vinyetes  
representacions corporals

## **Treballar amb models ens permet:**

- Fer visible allò que és invisible o abstracte
- Poder discutir en grup sobre possibles explicacions
- Crear prediccions justificades sobre allò que passarà

## **Per treballar amb models hem de tenir en compte algunes normes:**

- Els models hauran de ser tan coherents, com sigui possible, amb les evidències de les quals disposem.
- La finalitat de les representacions és l'explicació dels fenòmens naturals, no l'estètica
- Tot model s'ha de consensuar amb el grup classe i no imposar

**Els models es construeixen de manera consensuada entre tota la classe, a vegades el mestre pot proposar, com a membre de la classe que també és, un nou model o una nova manera de pensar, que caldrà posar a prova.**



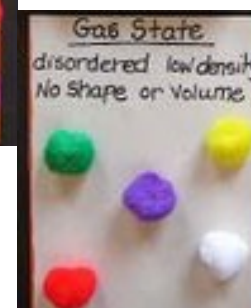
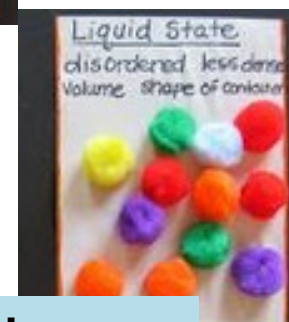
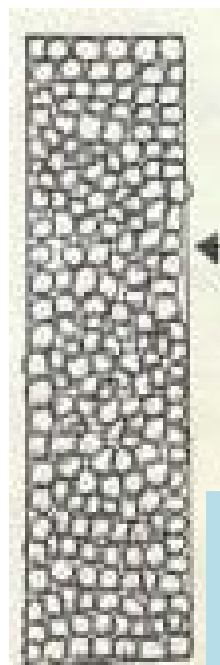
**EN LA MAJORIA DE LLIBRES DE TEXT, ESTÀ PLE DE MODELS... PERÒ COM ES CONSTRUEIXEN, COM ES TREBALLEN AMB L'ALUMNAT?**



## Treballar amb models té limitacions:

- El model no és la realitat
- Cada “llenguatge” capta unes característiques de la realitat

**Cal entendre que qualsevol llenguatge (escrit, representat, parlat, plàstic, etc), que s'utilitzi per a l'expressió dels model mentals, limita i conforma el propi model.**



**El llenguatge que triem per treballar el model de partícules ens limitarà allò que poden fer, o no, les partícules. A la vegada, farà que ens imaginem les partícules d'una manera o d'una altra.**

**El procés de modelització, hauria de ser un procés el màxim de conscient possible. Per tant, s'hauria de deixar clar que el model és, només, una esquematització de la realitat.**

