



Episodi 1

# EL MÈTODE CIENTÍFIC

**MATERIAL PEDAGÒGIC**

[www.ub.edu/laubdivulga/cienciaanimada](http://www.ub.edu/laubdivulga/cienciaanimada)



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

**LaUB**  
divulga

## INTRODUCCIÓ

En aquesta activitat l'alumnat descobrirà i posarà en pràctica el funcionament del mètode científic. Ho farà a partir del visionament, i anàlisi i reflexió posteriors, del vídeo [Ciència animada. Episodi 1. El mètode científic](#). També tindrà l'oportunitat de posar en pràctica els coneixements adquirits mitjançant la proposta d'un experiment real, relacionat amb els continguts del vídeo, que faran a classe.

Els diferents apartats del vídeo serviran per estructurar i marcar les diferents fases de l'experiment (observació, hipòtesi, etc.).

L'experiment proposat consisteix a determinar què necessita un cigró per créixer. Els alumnes faran germinar cigrons amb l'objectiu de fer-los créixer, mentre estudien quines variables en determinen el desenvolupament. A mesura que avancin en les diferents fases de l'experiment, reflexionaran sobre les decisions preses i els resultats obtinguts, tot relacionant aquestes fases amb les pròpies del mètode científic.



---

## INFORMACIÓ

---

- Activitat destinada a alumnat de primària i ESO.
- Consta de tres sessions d'aproximadament una hora de durada.
- Per tancar l'activitat es proposa crear un producte final. La durada d'aquesta part depèn de l'opció que es triï.

---

## OBJECTIUS EDUCATIUS

---

- Descobrir com funciona el mètode científic mitjançant l'observació, la generació de preguntes, la realització d'un experiment i l'anàlisi dels resultats.
- Identificar quines variables són determinants per al creixement de les plantes; concretament, per a la planta dels cigrons.
- Apreciar l'ús del pensament científic per comprendre el món que ens envolta.

---

## ABANS DE L'ACTIVITAT

---

A continuació es mostra una llista del material necessari per a l'activitat. Es tracta d'una llista orientativa, ja que és possible que els alumnes escullin estudiar aspectes que no hi estan previstos o que, segons el que es decideixin investigar, no calgui fer servir tot el material.

Per a vint-i-quatre alumnes:

- 1 kg de cigrons.
  - 24 pots de vidre (per exemple, de conserves) o gots de plàstic transparents (un per a cada alumne).
  - Terra per a plantes.
  - 3 o 4 capsas de cartró grosses (per a l'experiment sense llum).
  - 1 bossa de plàstic amb tanca hermètica (per a l'experiment sense aire).
-

Per acabar l'activitat us proposem crear un producte final entre tota la classe. Per això, recomanem documentar fotogràficament el treball que heu fet. Si els alumnes disposen de mòbils o càmeres, se'ls pot animar a fotografiar les diferents fases de l'experiment (també ho poden fer dibuixant). En la mesura que sigui possible, intenteu que a les fotografies no hi surtin les cares dels alumnes.

## SESSIÓ 1.

### PETIT COM UN CIGRÓ

Explicuem que veurem un vídeo sobre el mètode científic.

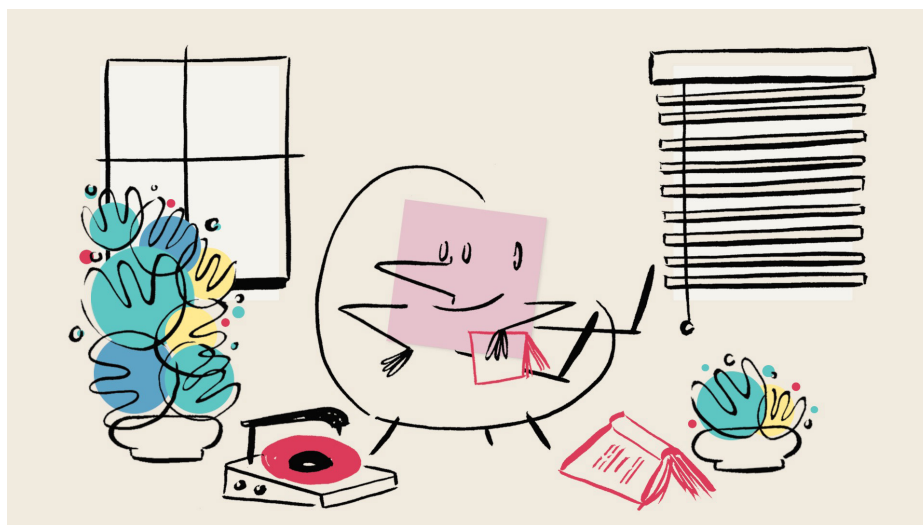
- Visionem el vídeo [Ciència animada. Episodi 1. El mètode científic](#).
- Demanem als alumnes que omplin individualment la columna **Abans** de la fitxa **Abans/Després** (annex).

Tot seguit els informem que, com al vídeo, nosaltres també farem un experiment. Per a això, tornarem a veure el vídeo, però aquest cop l'aturarem als punts que ens interessin, els comentarem i farem servir la informació que n'extraguem per a l'experiment.

- Visionem el vídeo **fins al minut 0:29**.
- Demanem als alumnes que omplin la primera columna de la fitxa **Observació/Hipòtesi** (annex) amb els diferents elements que es veuen a la imatge.

Episodi 1.  
El mètode científic.

Minut 0:29.

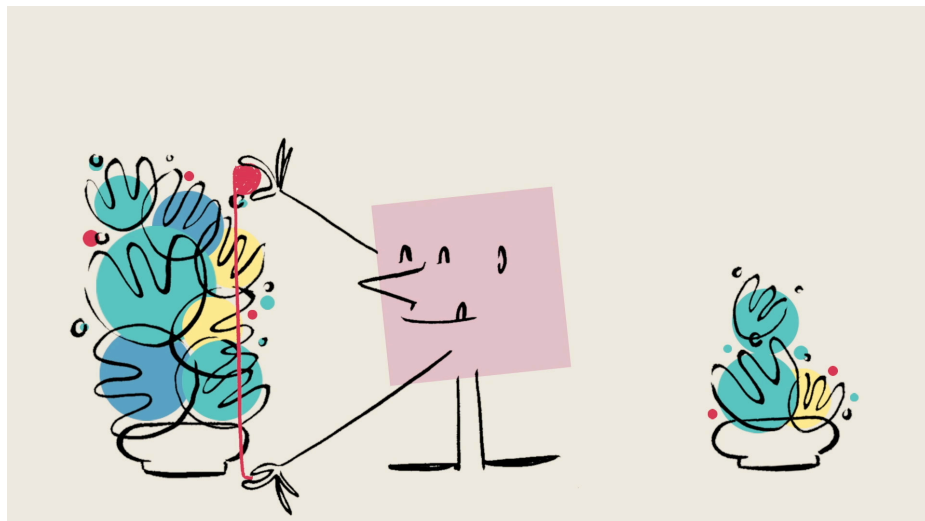


Episodi 1.  
El mètode científic.

Minut 0:46.

Tornem a visualitzar el vídeo **fins al minut 0:46**.

Expliquem que el nostre protagonista ha arribat a fer-se una pregunta a partir de l'observació. Quina és aquesta pregunta?



Recollim les seves propostes i les conduïm fins a arribar a les preguntes següents:

- Per què una de les plantes ha crescut més que l'altra?
- Què és el que necessiten les plantes per créixer?

En aquest punt demanem als alumnes que es posin a la pell d'una dona turca de fa molt i molt temps (entre 12.000 i 10.000 anys enrere). És caçadora recol·lectora i cada dia ha de caminar hores i hores per collir llegums i altres aliments. A més, segons l'època de l'any, li costa molt de trobar-ne. Els cigrons són els seus preferits! Són tan bons... Però cada dia acaba cansadíssima... I si trobés la manera de fer-los créixer al terreny del costat de casa? Com ho hauria de fer? És a dir, ha de descobrir què necessiten les plantes dels cigrons per créixer.

En aquest punt podem explicar que es creu que el cultiu del cigró és originari del sud-oest de Turquia i que des d'aquí va arribar a la conca mediterrània i a Europa. També podem mostrar més informació sobre [l'origen i les propietats](#) d'aquest aliment, disponible als Prestatges virtuals de la Xarxa de Biblioteques Municipals de Barcelona.

Com a curiositat, podem explicar que els egipcis, que també eren uns grans consumidors de cigrons, els anomenaven *cara de falcó*, per la forma de la llavor.

FONT.  
Wikimedia ([Bff](#))



Posem fil a l'agulla:

- Per començar, demanem als alumnes que dibuixin una planta de cigrons.
- Comentem els dibuixos fixant-nos en el següent: on han dibuixat el cigró? Què més han dibuixat (arrels, fulles)? D'on sortiran els nous cigrons?
- Ensenyem als alumnes la imatge següent i comentem les diferències amb el seu dibuix, explicant-ne, breument, les diferents parts: planta, llavor, arrels, etc.

Font.  
Wikimedia ([Bjornwireen](#))

Font.  
Wikimedia ([Eitan Ferman](#))



Finalment, podem explicar que de cada cigró en sortirà una planta amb fulles, arrels i flors, i que entre les fulles hi haurà les beines, amb les noves generacions de cigrons a dins. El nostre objectiu és estudiar què necessita aquesta planta per créixer.

Nota.  
Teniu més imatges al  
[Royal Botanic Gardens, Kew.](#)

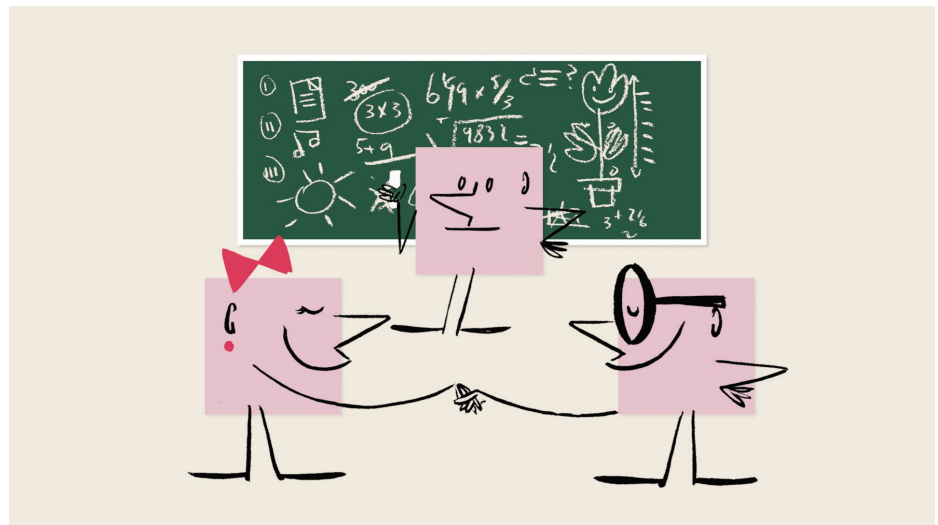


**SESSIÓ 2.****CREIX PER MI**

Continuem mirant el vídeo **fins al minut 1:06**.

Episodi 1.  
El mètode científic.

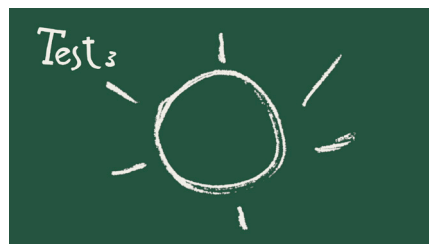
Minut 1:06.



Preguntem què està fent el personatge.

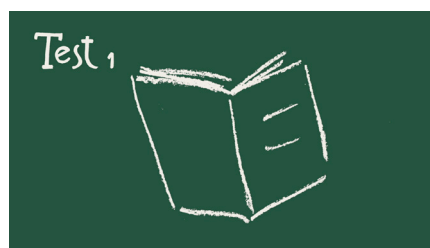
- Si cal, expliquem que ara el nostre personatge està pensant possibles opcions (o motius) que fan que la planta creixi.
- Preguntem quins són. Al final, hem d'acabar amb aquesta llista:

1



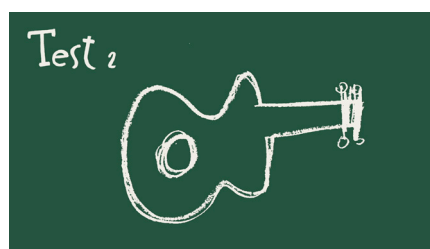
Llibre (lectura):  
podem recordar que  
el personatge estava  
llegint al principi del  
vídeo.

2



Guitarra (música).

3



Sol (llum).

- Demanem als alumnes que tornin a agafar la llista que han fet a la fitxa **Observació/Hipòtesi** i que completin la segona columna. Podem comentar que les hipòtesis del nostre personatge han sortit de totes les coses que estaven passant a l'habitació en el moment en què s'ha fet la pregunta.
  - Llibre: el personatge estava llegint.
  - Guitarra: estava sonant música.
  - Llum: hi havia una finestra per on entrava llum, i una altra per on no entrava llum.

En aquest punt tornem als cigrons. Hem de formular les nostres hipòtesis. Segons la seva experiència, quins són els possibles factors que poden ajudar la planta del cigró a créixer? Fem una llista conjunta:

- Recollim tots els suggeriments i entre tots decidim quins estudiarem.
  - Podem escollir tants factors com creguem convenient, tenint en compte que l'alumnat ha de treballar per parelles.

- Sugerim que es conservin els factors aigua, aire, llum, terra, però hi podeu afegir els que considereu adients.
- Per si de cas algun dels experiments dona resultats erronis, és aconsellable que diverses parelles treballin amb un mateix factor.
- Podem preguntar als alumnes si volen incorporar algun dels factors que surten al vídeo, en cas que no els hagin triat.
- Veiem el vídeo **fins al minut 3:28**.

Episodi 1.  
El mètode científic.

Minut 3:28.



- Expliquem que cada grup ha de fer un experiment per comprovar si el seu factor és determinant o no perquè la planta creixi.
  - Posem tres o quatre dits de terra per a plantes en un pot de vidre o un got de plàstic transparent.
  - A cada recipient hi soterrarem (amb els dits) deu cigrons.
  - Ho reguem amb una mica d'aigua cada cinc dies (es pot tocar la terra per comprovar que està mullada).



- Els alumnes han de pensar com modificaran la incidència del factor. Com hem vist al vídeo, per cada test que es faci cal preparar una mostra amb el factor i una altra sense.
  - Per exemple, si el seu factor és l'aigua, cal repetir dues vegades la mostra: una regant els cigrons cada cinc dies, i l'altra sense regar-los.
- Després cal esperar entre set i deu dies i observar què ha passat.
  - Al cap de dos o tres dies, els cigrons hauran germinat, i al cap de set dies, ja hi veurem una planteta.
- Ajudem els alumnes a decidir quin material necessiten (capsa de cartró per tenir una mostra sense llum; bossa de plàstic amb tanca hermètica o tàper per fer el buit i tenir una mostra sense aire; nevera per mantenir-ho a una temperatura baixa).
  - En aquest cas podem avisar que es modifiquen dos factors: temperatura i llum. Podem proposar tenir les dues mostres a les fosques o preparar tres mostres (una amb llum i temperatura alta; una fosca amb temperatura alta, i una fosca amb temperatura baixa).

- Avisem que, mentre esperem, hem de garantir que les condicions de la planta no canvien. Per exemple, cal assegurar-se que l'aigua sempre es troba al mateix nivell.
- Finalment, els alumnes han de fotografiar els recipients amb els cigrons i omplir la primera columna de la fitxa **Experimentació** de l'annex.

**SESSIÓ 3.**

**FEM UNA CIGRONADA?**

Al cap d’entre set i deu dies, aproximadament, tornem a mirar el vídeo sencer, fins al final.

Comentem quins resultats han obtingut els protagonistes.

Demanam als alumnes que vagin a buscar els cigrons i els fotografiïn, i que omplin l’apartat d’observacions i el de resultats.

Demanam que cada parella comparteixi els resultats i en fem un resum a la pissarra.

CONTRIBUEIX AL CREIXEMENT DE LA PLANTA	
SI	NO

Podem comprovar si el resultat de l’experiment on la llum és el factor que modifiquem és el mateix que ha obtingut el protagonista del vídeo.

- En el cas de la llum, també podem recomanar als alumnes que es fixin en el color de les plantes (les plantes sense llum tindran un color groc pàl·lid).

Si ho creiem convenient, tornem a veure el vídeo i demanam als alumnes que omplin la segona columna de la fitxa **Abans/ Després**.

---

## EXPLIQUEM L'EXPERIMENT

---

Un cop enllestit l'experiment demanem als alumnes que expliquin el que han fet: quins passos han seguit, quines decisions han pres, quins factors han estudiat, etc. Poden relacionar cadascun dels passos amb les fases del mètode científic del vídeo.

Proposem que sigui un treball col·laboratiu, per generar un producte conjunt de tota la classe.

Exemples de productes finals:

- Un pòster físic o digital amb fotografies que hem anat fent al llarg de l'experiment.
- Un vídeo on els alumnes expliquen l'experiment.
  - Es pot plantejar que algun grup faci un muntatge en *stop-motion* del creixement de les seves plantes.
- Un vídeo inspirat en el vídeo original de Ciència animada, però amb els alumnes i el seu experiment com a protagonistes. Cal escollir quins tres factors hi sortiran i preparar un petit guió.
  - Si escolliu aquesta opció, poseu-vos en contacte amb nosaltres perquè us fem arribar un full de cessió dels drets d'imatge dels alumnes que surtin al vídeo. Si voleu, també us podem facilitar la música per afegir-la al vídeo.
- Un clip d'àudio on els alumnes expliquen l'experiment.
- Un còmic, un relat o un dibuix (o una historieta amb dibuixos i textos) en què s'expliqui el procés que s'ha seguit.

### **Voleu veure la vostra recerca publicada a les xarxes de la UB?**

Un cop tingueu el vostre producte final ens el podeu enviar a **ucc@ub.edu**.

Atenció! Assegureu-vos que a les imatges o els vídeos no hi apareixen cares dels alumnes ni es fan servir imatges que no estiguin lliures de drets. En cas contrari, no les podrem publicar.

## **ACTIVITATS ADDITIONALS**

Si el centre escolar disposa d'hort, es pot proposar als alumnes que hi trasplantin els cigrons que hagin germinat i crescut. Si ho necessiteu, podeu consultar el document [L'hort escolar. Guia pràctica d'horticultura ecològica](#), de l'Ajuntament de Barcelona.

Per a l'alumnat d'ESO, hi ha la possibilitat de plantejar una activitat alternativa. Expliquem el projecte [Patates a Mart](#), en què equips científics peruans treballen amb la NASA per veure quin tipus de patates podrien créixer a la superfície marciana. Podem demanar als alumnes que cerquin les principals diferències que trobaríem entre cultivar patates a la Terra o cultivar-les a Mart (com són el sòl i la temperatura, o si hi ha aigua). També els podem demanar que proposin quin tipus de solucions podrien trobar els futurs colonitzadors del planeta vermell.



---

## — ACTIVITATS ALTERNATIVES

---

Hi ha l'opció de triar un altra planta (ceba, llentia, tomàquet, etc.), sempre que en l'experiment es modifiqui un dels factors. Podem suggerir que el tipus de llavor sigui el factor diferenciador i comparar-ne el creixement.

Si els alumnes no tenen càmera fotogràfica, els podem demanar que dibuixin la mostra inicial i la final.

Es pot fer un seguiment més intens del creixement de les plantes, apuntant observacions cada dos o tres dies, o fins i tot fent un *time-lapse* de fotografies que n'il·lustri el creixement.

---

—  
**ANNEXOS**

---

Annex 1  
**ABANS / DESPRÉS**

Annex 2  
**OBSERVACIÓ / HIPÒTESI**

Annex 3  
**EXPERIMENTACIÓ**

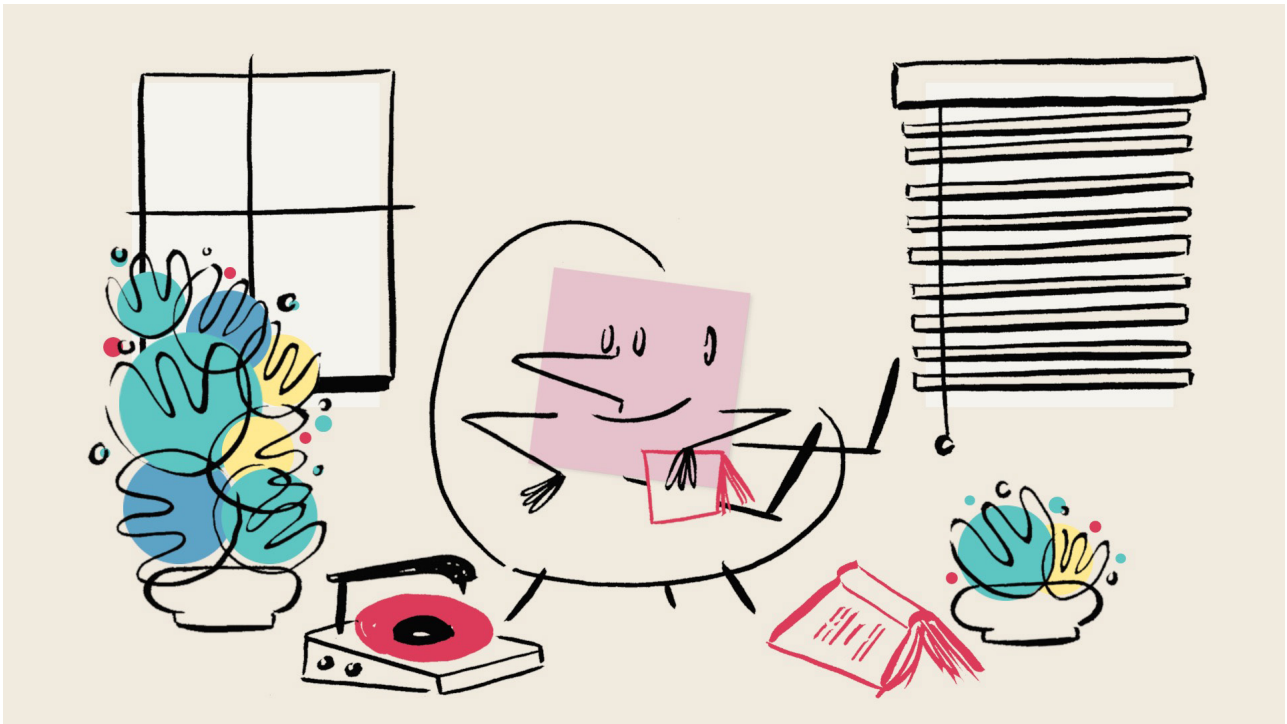
Annex 4  
**RESULTATS**

---

**ABANS / DESPRÉS**

ABANS	DESPRÉS
Què es pregunta el protagonista al principi del vídeo?	Què es pregunta el protagonista al principi del vídeo?
Què fa per respondre a la pregunta?	Què fa per respondre a la pregunta?
Quines etapes segueix per respondre a la pregunta? Escriu les que recordis.	Quines etapes segueix per respondre a la pregunta? Escriu les que recordis.
Quina és la resposta a la pregunta inicial? Què és el que descobreix el protagonista?	Quina és la resposta a la pregunta inicial? Què és el que descobreix el protagonista?

**OBSERVACIÓ / HIPÒTESI**



ANOTEU ELS ELEMENTS QUE VEIEU A LA IMATGE

ELEMENT	INTERVÉ EN LA HIPÒTESI? (SÍ/NO)

**EXPERIMENTACIÓ**

FACTOR A ESTUDIAR:	
PREGUNTA: Aquest factor contribueix a fer que la planta creixi?	Sí/No
PREPARACIÓ	
MATERIAL:	
PROCEDIMENT: Escriviu el procediment que heu seguit per preparar les dues mostres.	MOSTRA AMB:
	MOSTRA SENSE:
NOM DE LES MOSTRES: Trieu un nom que representi el vostre grup i afegiu-hi «amb [nom del factor]» i «sense [nom del factor]».  Escriviu el nom al recipient on poseu la mostra.	

SEGUIMENT	
MOSTRA AMB:	
FOTOGRAFIA INICIAL	FOTOGRAFIA FINAL (10 dies després)
OBSERVACIONS (passats 10 dies, expliqueu quines diferències observeu)	
MOSTRA SENSE:	
FOTOGRAFIA INICIAL	FOTOGRAFIA FINAL (10 dies després)
OBSERVACIONS (passats 10 dies, expliqueu quines diferències observeu)	

---

## RESULTATS

---

RESULTATS	
Aquest factor és necessari perquè la planta creixi?	Sí/No

[www.ub.edu/laubdivulga/cienciaanimada](http://www.ub.edu/laubdivulga/cienciaanimada)



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

LaUB  
divulga