

# GUIA

DIDÀCTICA

## *Dins la capsa meravellosa*



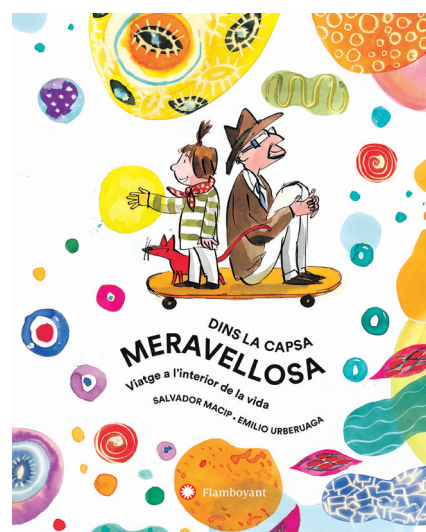
Autoria: Marta Costa

© Editorial Flamboyant



**Flamboyant**

Teniu a les mans un àlbum de divulgació científica, en concret sobre les cèl·lules i el seu funcionament. Es planteja com una aventura que sorgeix de la curiositat i les preguntes que fa una filla al seu pare. Com tot llibre de coneixements, contribueix a desenvolupar estratègies intel·lectuals bàsiques com ara classificar, comparar, observar, buscar, reconèixer, etc., així com a encuriosir i motivar a aprendre a través dels textos i imatges.



## QUÈ SABEM?

### Abans de la lectura

Vosaltres sou els que sabeu quin és el millor moment per fer aquesta lectura, ja que us pot ajudar a reforçar els continguts que estiguen treballant a l'aula, a introduir un nou tema o a preparar un projecte. Sigui com sigui, abans de llegir, podeu fer un petit sondeig de coneixements previs a partir de preguntes sobre la coberta i el títol. Podeu fer la lectura amb alumnes de l'edat que vulgueu, tot dependrà de com l'enfoqueu. De tota manera, per continguts curriculars, s'ajustarà més a alumnes de cicle mitjà i cicle superior.

Per començar, us proposem una petita conversa de motivació, contextualització i activació de coneixements previs.

## CONVERSEM

Observeu la il·lustració de la coberta i llegiu el títol. Feu-los preguntes:

*Qui us sembla que són aquests personatges? On són? Què podrien ser aquestes taques de color? Us sembla que el llibre serà fantàstic o parlarà d'un fet real?*



Llegiu el text de la contracoberta i centreu més la conversa per tal d'activar aquests coneixements previs: *Heu sentit mai la paraula cèl·lula? Què és? I l'ADN?*

Anoteu tots aquells conceptes que penseu que després, mentre aneu llegint, puguin ser resolts i aclarits amb la mateixa lectura, de manera que l'aprenentatge els pugui ser encara més significatiu.

## LLEGIM, MIREM I ESCOLTEM

### Durant la lectura

Aquest llibre el podeu afrontar de dues maneres: deixant-lo a les seves mans per a una lectura individual, o bé llegir-lo en veu alta vosaltres. En tot cas, quan sí que haureu de fer una posada en comú és abans i després de la lectura. Mentre llegiu, però, tingueu en compte diferents aspectes:

- Fixeu-vos que les **imatges** ajuden a la comprensió del **text**. La relació que s'hi estableix permet acabar d'entendre la informació que s'explica. També hi ha informació addicional que només aporten les imatges, com ara les personalitats científiques que veiem a l'estudi del pare de l'Àlícia.

Gràcies a les il·lustracions, podem reconèixer aspectes com ara la formació de les proteïnes (abans de veure com es formen, hem conegut que són uns «personatges» formats per tres peces diferents).

Pel que fa a l'aventura que viuen pare i filla, observeu elements que expliquen el pas del temps com, per exemple, els que trobareu a la primera i l'última il·lustració (quina llum hi ha?, i a l'exterior?). Fixeu-vos també en les diferències entre les dues il·lustracions (dibuixos de l'Àlícia penjats a la paret, cèl·lules que sobrevolen l'ambient, etc.).



- Pareu atenció a les paraules i **conceptes** marcats en negreta. Els podeu anar anotant a la pissarra, o bé demanar que se'ls apuntin en un full.

Cèl·lules  
Neurona  
Glòbul vermell  
Cèl·lules de múscul  
Proteïnes  
Mitocondris  
Esquelet de la cèl·lula  
Lisosomes  
Peroxisomes

Vesícules  
Aparell de Golgi  
Ribosomes  
Aminoàcids  
Reticle endoplasmàtic  
Microbis  
Nucli de la cèl·lula  
ADN



A la part final del llibre també hi trobareu un apèndix que defineix breument els conceptes principals:

Cèl·lula  
Proteïna  
ADN

Mitocondri  
Apoptosi

## FEM Després de la lectura

Parleu-los dels autors d'aquest llibre o, si ho creieu oportú, proposeu-los que en busquin informació i coneguin la seva obra. El llibre inclou unes breus biografies. També els podeu animar a visitar el web de **Salvador Macip** ([www.macip.org](http://www.macip.org)) o buscar a la biblioteca altres llibres, contes i àlbums il·lustrats per **Emilio Urberuaga**.

Si heu trobat fotografies de l'autor, veureu que l'il·lustrador s'hi ha inspirat per dibuixar el pare de l'Àlícia: el personatge del conte és el mateix científic, que ens guia en aquest viatge a l'interior dels éssers vius.



### Les preguntes de l'Àlícia

El final del llibre us dona una molt bona pista per seguir aprenent sobre aquest tema. Fixeu-vos en les preguntes que fa l'Àlícia al seu pare i potser podreu organitzar un treball o un projecte amb el vostre alumnat a partir d'aquí. No deixeu escapar l'ocasió que us ofereix la seva curiositat!

- Qui dona les ordres a les cèl·lules?
- Com funciona el cervell?
- Com lluiten les cèl·lules contra els microbis?
- Com sap una cèl·lula quina feina ha de fer?

Podeu proposar-los la creació d'un producte final, com per exemple un còmic on s'expliqui la següent aventura de l'Àlícia i el seu pare. Per a fer-ho, haureu d'estructurar un procés de treball en diferents fases: cerca d'informació i documentació, organització i tractament de la informació, esbós d'un guió per a còmic, elaboració del còmic, etc.



## Propostes d'activitats

A banda de la vinculació que vulgueu donar entre el llibre i la programació del curs i els conceptes que vulgueu ampliar, a continuació teniu **vuit propostes d'activitats** més concretes. Inclouen una fitxa amb la informació bàsica i l'explicació del desenvolupament de l'activitat.

## 1. ÉSSERS VIUS I ÉSSERS INERTS

|                                                             |                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nivell</b>                                               | Cicle inicial (6-8 anys)                                                                                          |
| <b>Materials</b>                                            | Material per escriure i dibuixar                                                                                  |
| <b>Àrea de coneixement</b>                                  | Coneixement del medi                                                                                              |
| <b>Objectius</b>                                            | Diferenciar entre éssers vius i éssers inerts.<br>Conèixer el cicle vital i les funcions vitals dels éssers vius. |
| <b>Competències bàsiques.</b><br><b>Àmbits i dimensions</b> | Àmbit de coneixement del medi: Dimensió del món actual                                                            |
| <b>Agrupació</b>                                            | Gran grup                                                                                                         |
| <b>Durada</b>                                               | Una sessió de treball (45 minuts)                                                                                 |

### Desenvolupament

Aquesta activitat és molt bàsica, pensada per a alumnes de cicle inicial, però reforça el treball sobre el concepte d'éssers vius i éssers inerts.

Es tracta de classificar diferents elements tenint en compte el que explica el llibre: si estan formats per cèl·lules. Proposeu-los classificar elements donats per vosaltres mateixos, o bé d'altres proposats per ells:

- Animals i plantes
- Objectes i elements naturals



Parleu-ne entre tots i que facin hipòtesis sobre si es tracta d'éssers vius o no. Si no heu treballat a l'aula aquests conceptes, aprofiteu l'ocasió per explicar que els éssers vius tenen un cicle vital (neixen, creixen i es desenvolupen, i moren), com les plantes, els animals i les persones. També tenen unes funcions vitals: nodrir-se, relacionar-se i reproduir-se. Els éssers inerts no tenen cicle vital, malgrat que puguin, per exemple, desgastar-se o erosionar-se.

Finalment, podeu demanar que dibuixin un parell d'elements en un full sota aquesta classificació. També podeu fixar-vos en la imatge de casa de l'Àlícia i classificar els elements que hi apareixen: el peix, el gos, la pilota, la planta, el monopati...



## 2. PERSONALITATS CIENTÍFIQUES

### Nivell

Cicle mitjà i superior (8-12 anys)

### Materials

Dispositiu amb connexió a Internet

### Àrea de coneixement

Coneixement del medi

### Objectius

Conèixer personalitats científiques relacionades amb la microbiologia cel·lular.

Cercar, analitzar i elaborar informació a partir de cerques a Internet.

### Competències bàsiques.

### Àmbits i dimensions

Àmbit de coneixement del medi: Dimensió del món actual / Dimensió de ciutadania

Àmbit digital: Dimensió de tractament de la informació i organització dels entorns de treball i d'aprenentatge

Àmbit d'aprendre a aprendre

Àmbit d'autonomia i iniciativa personal

### Agrupació

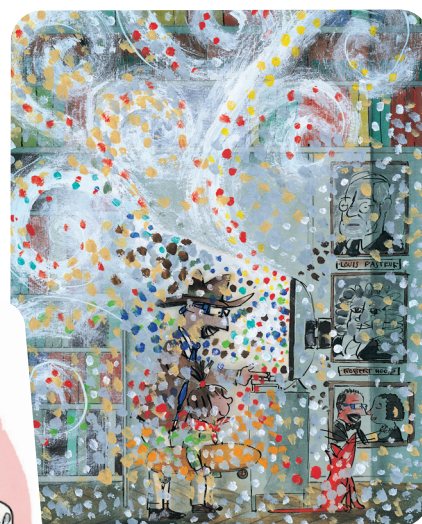
Per grups

### Durada

Una o dues sessions de treball (50-60 minuts)

## Desenvolupament

Mentre llegíeu, us haureu fixat que en les il·lustracions hi ha imatges de persones reals (bust i quadres penjats a l'estudi del pare de l'Àlícia). Són: **Santiago Ramón y Cajal**, **Louis Pasteur** i **Robert Hooke**. Tots tres van fer aportacions importants a la ciència que podeu relacionar amb conceptes que surten al llibre: aparell de Golgi, cèl·lula (terme que apareix per primer cop a la *Micrographia* de Hooke), etc.



La idea és que organitzeu la classe en tres grups i que cada grup investigui un dels tres científics. També podeu fer una primera cerca tots junts. A partir de la informació que trobeu, podeu motivar l'alumnat a investigar altres científics dins el mateix camp de la microbiologia cel·lular. Trieu l'opció que més s'adapti al vostre grup.

### Estirem el fil...

És molt probable que en aquesta cerca de personalitats científiques us hagin aparegut molt poques dones (o cap!). Us animem que investigueu i busqueu referents femenins en aquest camp.

## 3. GALERIA FOTOGRÀFICA: LES CÈL·LULES

|                                                       |                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nivell</b>                                         | Cicle mitjà i superior (8-12 anys)                                                                                                                                                                      |
| <b>Materials</b>                                      | Dispositiu amb connexió a Internet<br>Programa informàtic per a fer presentacions                                                                                                                       |
| <b>Àrea de coneixement</b>                            | Coneixement del medi                                                                                                                                                                                    |
| <b>Objectius</b>                                      | Buscar imatges reals de diferents tipus de cèl·lules.<br>Elaborar una galeria fotogràfica digital.                                                                                                      |
| <b>Competències bàsiques.<br/>Àmbits i dimensions</b> | Àmbit de coneixement del medi: Dimensió del món actual<br>Àmbit digital: Dimensió d'instruments i aplicacions /<br>Dimensió de comunicació interpersonal i col·laboració<br>Àmbit d'aprendre a aprendre |
| <b>Agrupació</b>                                      | Grups de tres o quatre                                                                                                                                                                                  |
| <b>Durada</b>                                         | Una o dues sessions de treball (50 minuts)                                                                                                                                                              |

### Desenvolupament

Organitzats en grups, els alumnes han de fer una cerca d'imatges de cèl·lules de diferents tipus. Les imatges s'han de poder identificar i s'hi ha de fer constar el nom. Un cop tinguin la quantitat d'imatges que cregueu oportuna, han de muntar una galeria digital utilitzant algun programa que ho permeti, per exemple el PowerPoint. Cada imatge haurà de tenir un peu de foto que la identifiqui. Completeu l'activitat buscant una música que pugui acompanyar la presentació i inseriu-la al document. Després, feu que cada grup mostri la seva feina davant la resta de la classe.



## 4. CÈL·LULES I AQUAREL·LES

### Nivell

Cicle inicial, mitjà i superior (6-12 anys)

### Materials

Imatges de fotografies de cèl·lules  
Aquarel·les, pinzells, recipients i aigua  
Paper d'aquarel·la (absorbent i de gramatge alt)  
Cinta de pintor  
Altres materials (llapis de colors, retoladors permanents prims, etc.)

### Àrea de coneixement

Expressió artística: visual i plàstica

### Objectius

Crear una producció pròpia a partir d'un model fotogràfic.  
Conèixer i experimentar la tècnica de l'aquarel·la.

### Competències bàsiques.

### Àmbits i dimensions

Àmbit d'expressió artística: Dimensió d'interpretació i producció / Dimensió d'imaginació i creativitat

### Agrupació

Gran grup i individualment

### Durada

Una sessió de treball llarga (90 minuts) o dues sessions de treball

## Desenvolupament

Podeu lligar aquesta proposta amb l'anterior, la de la galeria d'imatges, ja que tindreu moltes fotografies que us podran servir de base inspiradora. En aquest cas, es tracta que triïn una cèl·lula que visualment els agradi d'entre un grup de fotografies de diferents cèl·lules (del tipus que sigui, però que les puguin identificar) que han hagut de buscar prèviament.

A partir del model fotogràfic, us proposem que facin una reproducció de la cèl·lula escollida amb aquarel·la, la tècnica utilitzada per l'il·lustrador en el llibre. D'aquesta manera, es podran fixar detingudament en com ha representat les cèl·lules.

Per treballar l'aquarel·la haureu de tenir en compte conceptes bàsics sobre el funcionament del pigment i l'aigua, i haureu de treballar sobre un paper absorbent. Recordeu de fixar el paper humit amb cinta de fuster damunt una superfície rígida, de manera que no quedi arrugat un cop sec.

Deixeu que experimentin i facin proves aplicant més o menys aigua amb el pinzell per comprovar què passa. Després, animeu-los que facin la seva pròpia creació. Poden completar l'aquarel·la amb llapis de colors, per exemple, i treballar amb reserves o sobre un fons humit directament. **Que no s'oblidin de posar títol a l'obra!**



## 5. INSTRUMENTAL CIENTÍFIC: EL MICROSCOPI

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nivell</b>                                     | Cicle mitjà i superior (8-12 anys)                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Materials</b>                                  | Dispositiu amb connexió a Internet<br>Material per escriure i dibuixar<br>Microscopi d'aula<br>Material per a l'experiment (iogurt, blau de metilè...)                                                                                                                     |
| <b>Àrea de coneixement</b>                        | Coneixement del medi                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Objectius</b>                                  | Conèixer de forma general l'origen i el funcionament del microscopi.<br>Reflexionar sobre les aportacions del microscopi a la ciència i a la investigació.<br>Fer una observació a través del microscopi (bacteris del iogurt).                                            |
| <b>Competències bàsiques. Àmbits i dimensions</b> | Àmbit de coneixement del medi: Dimensió del món actual / Dimensió de salut i equilibri personal<br>Àmbit digital: Dimensió del tractament de la informació i organització dels entorns de treball i d'aprenentatge / Dimensió de comunicació interpersonal i col·laboració |
| <b>Agrupació</b>                                  | Grups reduïts                                                                                                                                                                                                                                                              |

### Desenvolupament

Us proposem enfocar aquesta activitat des de dues perspectives: una de cerca d'informació sobre el microscopi, l'altra, d'observació amb el microscopi d'aula. Les podeu fer simultàniament dins l'aula si no disposeu de suficient material de laboratori.

#### INVESTIGACIÓ



En aquesta primera part, es tracta que els alumnes investiguin un instrument científic: el microscopi. Animeu-los a fer una cerca d'informació i, a partir del material que trobin, que elaborin una petita fitxa descriptiva: per a què serveix, com funciona, en quin moment de la història es va inventar, alguns tipus de microscopi que existeixen, etc. Poden il·lustrar-ho amb una fotografia o un dibuix. Aproveiteu també per reflexionar sobre les aportacions i les millores que va permetre el microscopi en la investigació científica (el descobriment de les cèl·lules, l'estudi sobre malalties, etc.).

#### OBSERVACIÓ

Si teniu un laboratori o disposeu de microscopis escolars, feu una observació i després elaboreu una petita fitxa dels passos seguits que inclogui alguna imatge del procés.

Per exemple:

### Com observar els bacteris d'un iogurt

1. Posar una mica de iogurt en un portaobjectes.
2. Afegir-hi una gota de blau de metilè.
3. Remenar una mica i esperar uns minuts.
4. Col·locar-ho sota la lent del microscopi i observar els bacteris.

En cas que feu aquesta observació, aprofiteu per comentar que els bacteris són cèl·lules que no tenen un nucli.



## 6. LA NOSTRA CÈL·LULA PREFERIDA

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nivell</b>                                         | Cicle mitjà i superior (8-12 anys)                                                                                                                                                                                     |
| <b>Materials</b>                                      | Dispositiu amb connexió a Internet<br>Material per escriure i dibuixar<br>Impressora (opcional)                                                                                                                        |
| <b>Àrea de coneixement</b>                            | Coneixement del Medi                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Objectius</b>                                      | Conèixer i classificar els diferents tipus de cèl·lules.<br>Conèixer les característiques i funcions principals d'una cèl·lula concreta.                                                                               |
| <b>Competències bàsiques.<br/>Àmbits i dimensions</b> | Àmbit de coneixement del Medi: Dimensió Món actual<br>Àmbit digital: Dimensió tractament de la informació i organització dels entorns de treball i d'aprenentatge / Dimensió comunicació interpersonal i col·laboració |
| <b>Agrupació</b>                                      | Grups de quatre o cinc                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Durada</b>                                         | Una o dues sessions de treball (50-60 minuts)                                                                                                                                                                          |

### Desenvolupament

Aquesta activitat es basa en l'elaboració d'un esquema o mapa mental que classifiqui els diferents tipus de cèl·lules que hi ha. Trebal·leu en grups petits i que cada grup cerqui informació sobre les diferents tipologies de cèl·lules i les seves funcions. Un cop fet l'esquema, trieu una d'aquestes cèl·lules (cèl·lules musculars, cèl·lules epitelials, neurones, cèl·lules òssies, glòbuls vermells, glòbuls blancs, cèl·lules adiposes, etc.) i feu-ne una fitxa científica breu il·lustrada, indicant-ne el nom, les característiques i les funcions.

Un cop enllestida la tasca, poseu els esquemes de classificació de les cèl·lules en comú i que cada grup expliqui el motiu d'haver triat aquella cèl·lula.



## 7. EM FA MAL LA GOLA

|                               |                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nivell</b>                 | Cicle mitjà i superior (8-12 anys)                                                                                                                                                                                   |
| <b>Materials</b>              | Dispositiu amb connexió a Internet                                                                                                                                                                                   |
| <b>Àrea de coneixement</b>    | Coneixement del medi                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Objectius</b>              | Conèixer la diferència entre un virus i un bacteri.<br>Identificar el bacteri com a cèl·lula.<br>Prendre consciència de malalties comunes i saber com tractar-les.<br>Conèixer la funció principal dels antibiòtics. |
| <b>Competències bàsiques.</b> | Àmbit de coneixement del medi: Dimensió del món actual / Dimensió de salut i equilibri personal                                                                                                                      |
| <b>Àmbits i dimensions</b>    | Àmbit digital: Dimensió del tractament de la informació i organització dels entorns de treball i d'aprenentatge                                                                                                      |
| <b>Agrupació</b>              | Grups reduïts                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Durada</b>                 | Una sessió de treball (50-60 minuts)                                                                                                                                                                                 |

### Desenvolupament

En aquesta ocasió, us proposem que presenteu una situació quotidiana que l'alumnat hagi de resoldre.

Us trobeu malament, teniu una mica de febre i us fa molt mal la gola quan empasseu saliva. Sabem que a la gola hi tenim les amígdales (o angines), la faringe i la laringe. Però, què hi està passant?

Aneu al metge perquè us visiti. A la consulta, us fa una exploració i us demana que obriu bé la boca. Agafa una mostra de la vostra gola inflamada amb un bastonet.

Després d'uns minuts, el metge diu: «Segons el test, no hi ha rastre de cap bacteri, així que la causa del malestar és vírica. No et receptaré cap antibiòtic. Fes gàrgares de farigola per calmar la inflamació i torna si la febre et puja altre cop. El cos farà el seu procés i d'aquí uns dies ja et trobaràs bé.»



En acabat, feu-los aquestes preguntes:

- Què és un virus? És un ésser viu?
- Què és un antibiòtic i com actua?
- Per què el metge no us ha receptat cap antibiòtic?
- Què hauria passat si el test hagués detectat que hi havia algun bacteri perjudicial a la vostra gola?
- Quin procés ha de fer el cos per superar un virus com aquest?

A partir d'aquesta situació, animeu-los a investigar sobre els virus i els bacteris, que descobreixin què són i quina relació hi tenen els antibiòtics amb tot això.

Si ho trobeu oportú, deixeu que expliquin les seves pròpies experiències i organitzeu un petit debat sobre allò que està a les nostres mans per tal de millorar la nostra salut i quines opcions tenim per resoldre malalties comunes com la grip, el refredat, l'otitis, etc.

## 8. CANTEM «CELLS» DEL GRUP THEY MIGHT BE GIANTS

|                               |                                                                                                                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nivell</b>                 | Cicle superior (10-12 anys)                                                                                                       |
| <b>Materials</b>              | Dispositiu amb connexió a Internet<br>Projector amb altaveus                                                                      |
| <b>Àrea de coneixement</b>    | Llengua estrangera (anglès)<br>Expressió artística: música i dansa                                                                |
| <b>Objectius</b>              | Entendre el contingut d'una cançó en anglès.<br>Conèixer i cantar una cançó sobre les cèl·lules en anglès.                        |
| <b>Competències bàsiques.</b> | Àmbit d'expressió artística: Dimensió de percepció, comprensió i valoració / Dimensió d'interpretació i producció                 |
| <b>Àmbits i dimensions</b>    | Àmbit lingüístic (llengua estrangera): Dimensió de comprensió lectora / Dimensió literària / Dimensió plurilingüe i intercultural |
| <b>Agrupació</b>              | Gran grup                                                                                                                         |
| <b>Durada</b>                 | Una o dues sessions de treball (50 minuts)                                                                                        |

### Desenvolupament

A continuació, us proposem treballar la cançó «Cells» ('cèl·lules') del disc *Here Comes de Science* del grup estatunidenc They Might Be Giants. Podeu treballar primer el text i després veure'n el vídeo, o bé a l'inrevés. La idea és que reforceu alguns dels conceptes que han aparegut al llibre.

El vídeo oficial, creat per David Cowles & Jeremy Galante, és un suport visual d'animació que permet entendre millor el contingut de la cançó. El podeu veure aquí:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZK6YP1Smbxk>

Podeu repartir les diferents parts de la cançó per grups i que, un cop apresada, la interpretin, o bé fer-ho amb tot el grup alhora.



## «Cells» (Here Comes Science, 2009. DVD/CD) By THEY MIGHT BE GIANTS

*Life is made out of cells*

*Cells make copies of themselves (copies of themselves)*

*And they make copies of themselves (and they make copies of themselves)*

*And they make copies of themselves*

*Different cells have different jobs*

*But they all have one thing in common*

*Inside of every cell is a twisted ladder*

*A recipe for life called DNA*

*The directions are written out in the ladder's rungs*

*Where they can be found*

*In every cell of everything that lives*

*A cell knows what it has to do*

*To grow into some moss or a shrew*

*Algae or a kangaroo*

*Bug or a sunflower*

*Dwight David Eisenhower*

*A frog, a fish or you*

*Cells are small, too small to see*

*But together they can make a tree*

*Within the cell there's a tiny spiral staircase*

*That tells the cell just how it's going to grow*

*The instructions are spelled out in letters*

*One on every step*

*In a language that the cell knows how to read*

*Inside the cell is a tiny double helix*

*Another fancy word for DNA*

*Which could also be a spiral staircase*

*Which could also be a twisted ladder*

*Which could also be a spring*

*Which could also be a spiral staircase*

*Which could also be a twisted ladder*

*Or a crazy looking spring*

