

# **Transformacions dels residus i cicles dels materials**

**Pietat Pizarro  
Agenda 21 Escolar de Lleida  
Regidoria de Medi Ambient i Horta**

# Experiències de centres

- Institut Josep Lladonosa:  
Reciclar transformant l'oli: elaboració de sabó i biodièsel  
Reciclatge de paper
  
- Institut Manuel de Montsuar:  
Caceres del tresor. L'alumini i el coltan
  
- Escola Frederic Godàs:  
Fem biogàs

# La perspectiva de “cicle”

Podem considerar la Terra com un conjunt de sistemes interrelacionats

- El **concepte “cicle”** és útil per comprendre alguns dels problemes ambientals que, sota aquesta perspectiva, es poden interpretar com a interrupcions o desequilibris en el funcionament dels cicles naturals o normals de la Terra.
- Permet aprofundir en la comprensió de la problemàtica dels residus
- Afavorint la representació de processos en forma de cicles a nivell escolar, s'afavoreixen maneres de pensar que van més enllà de les quotidianes, estimulant també la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- És un coneixement de poques idees, molt nuclear, fàcilment extrapolable a altres situacions
- Integra valors i habilitats transversals

Márquez i Roca (2001)

# Com treballar el cicle dels residus?

## Una possibilitat: El compostatge

- Cada cop més escoles fan hort
- El compostatge, permet reproduir al centre el cicle de l'orgànica, convertint part dels residus orgànics generats per l'hort, el jardí i el menjador de l'escola en compost, un adob natural per fertilitzar l'hort.
- Tothom pot fer compostatge!
  - Compostatge de jardí
  - Vermicompostatge: interessant per Escoles Bressol i Cicle Inicial, necessita poc espai,...

# Una proposta de treball didàctic: conèixer els organismes descomponedors del compostador

NATURALESA

## Aspirador d'invertebrats

### Material



- Tub transparent d'uns 2-4 centímetres de diàmetre i 15 o 20 centímetres de llarg.

- Dos tubs flexibles de 5 a 10 mil·límetres de diàmetre.
- Dos taps apropiats per tapar el tub gruixut.

- Barrina.
- Gasa.
- Goma elàstica.



1  
Es fa un forat a cada tap amb la barrina per permetre el pas dels tubs flexibles.



2  
Es fan passar els tubs. Al tub pel qual s'ha de succcionar s'ha d'enganxar una doble capa de gasa amb una goma elàstica, a l'extrem que va dins del tub rígid, per evitar empassar-se els animals.

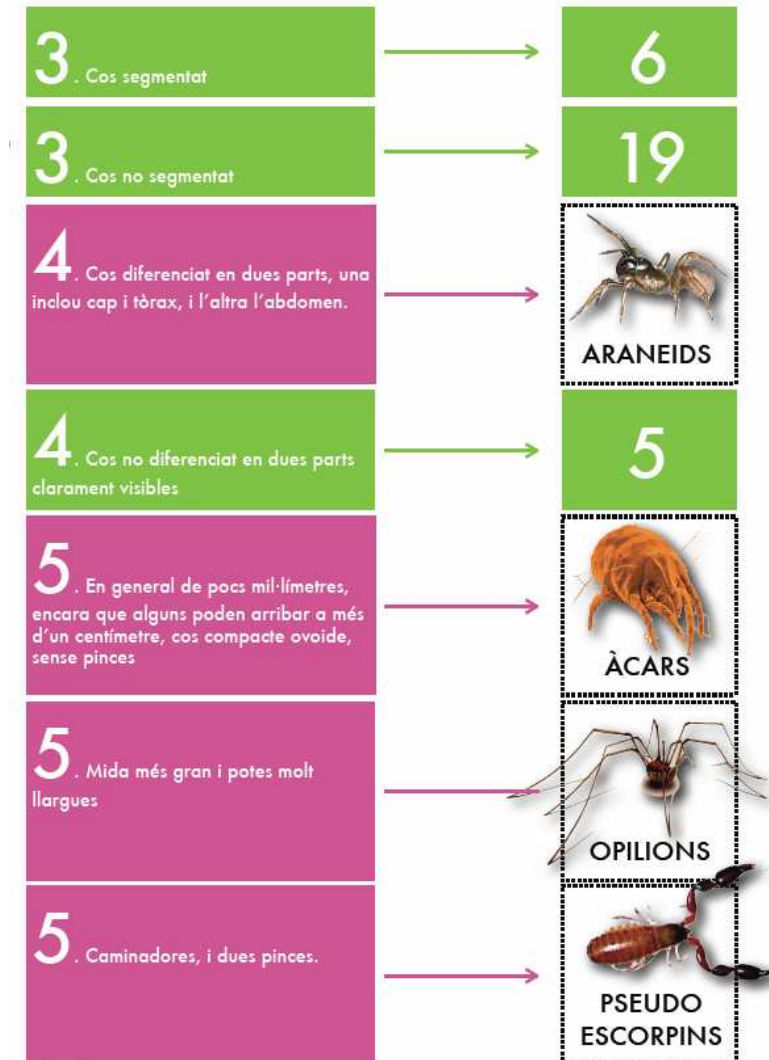
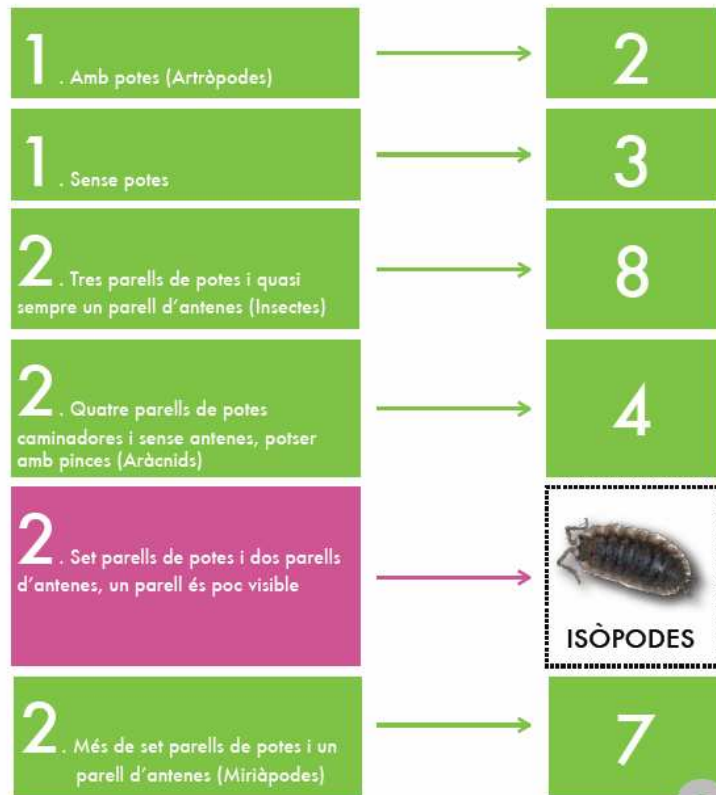


3  
Es col·loquen els taps al tub gruixut.

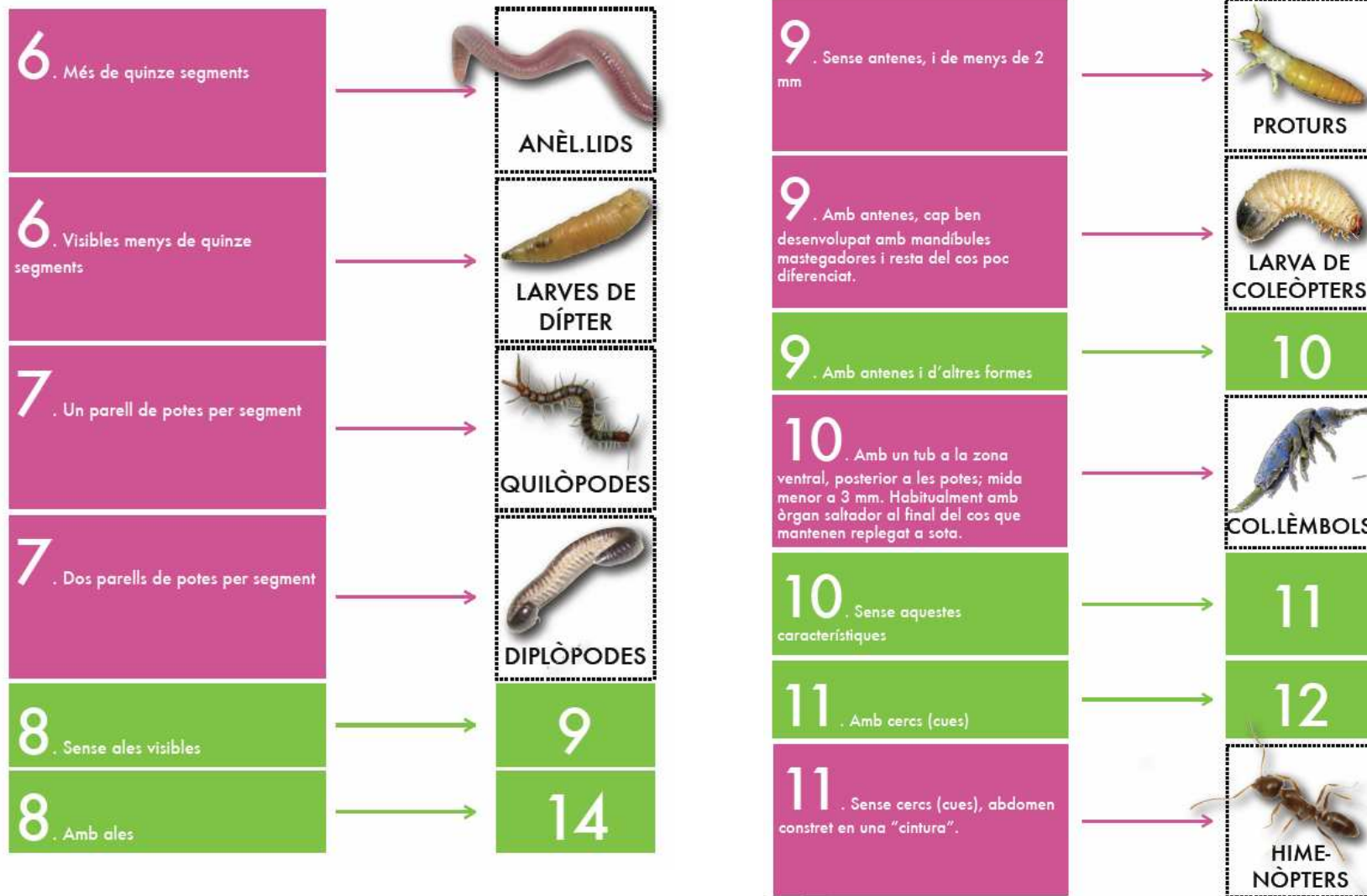
Es pot substituir el tub rígid per un pot de plàstic transparent, i en aquest cas es fan passar els tubs flexibles per forats a la tapa. Es procura que el tub de succió quedi uns centímetres per sobre de la base del pot per evitar empassar-se els organismes capturats. Els tubs per aspirar poden tenir diàmetres majors segons quins siguin els organismes que vulguem capturar.

# Una proposta de treball didàctic: conèixer els organismes descomponedors del compostador

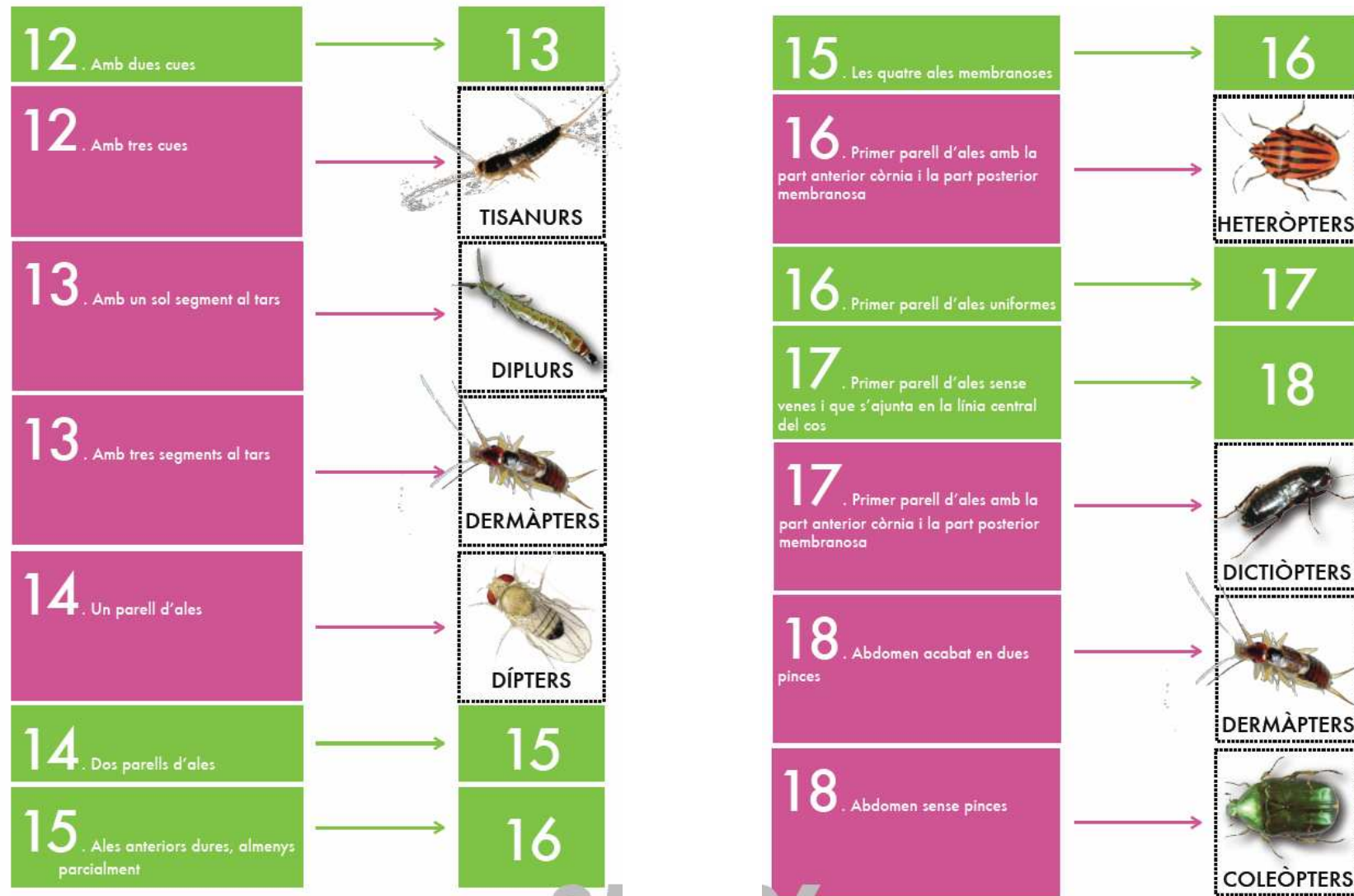
## Clau dicotòmica per determinar els invertebrats més freqüents



# Una proposta de treball didàctic: conèixer els organismes descomponedors del compostador

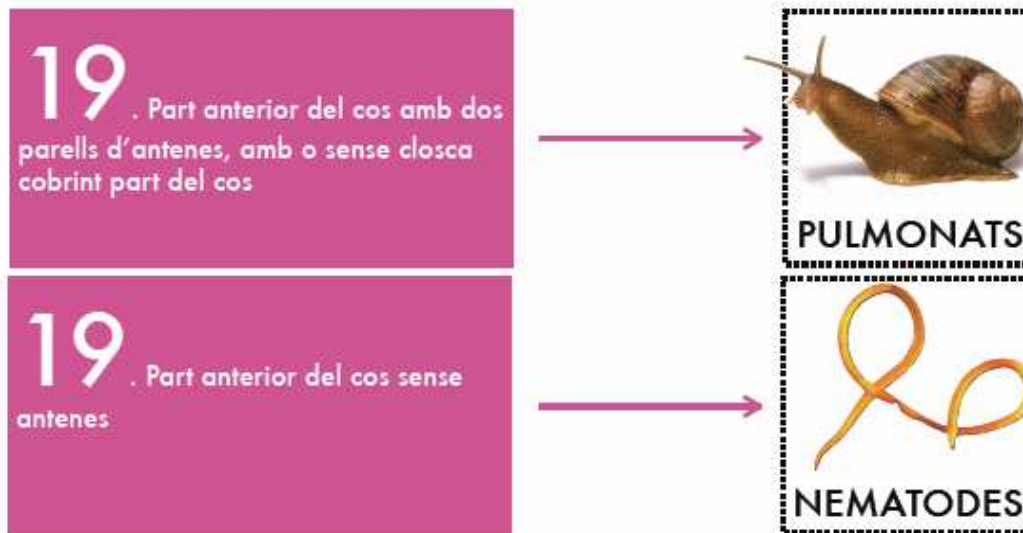


# Una proposta de treball didàctic: conèixer els organismes descomponedors del compostador





# Una proposta de treball didàctic: conèixer els organismes descomponedors del compostador



Activitats didàctiques [www.compostadores.com](http://www.compostadores.com)

# Com treballar el cicle dels residus?

## Un exemple: El cicle del paper

- Proposta: "El cicle del paper i altres residus: recicla paper"  
Activitat d'educació ambiental del programa "Ciutat i Escola"  
de l'Ajuntament de Sabadell  
<http://w2.sabadell.cat/ciutat-i-escola/mediambient/residus/154-el-cicle-del-paper-i-altres-residus-recicla-paper>
- Dirigida a: Primària
- Contingut:
  - Activitat participativa introductòria:
    - CI: Simulació de compra, amb separació de deixalles i destacant què sortirà de cada residu.
    - CM: joc-puzzle sobre el cicle del paper.
    - CS: joc de les connexions
  - Activitat de reciclatge: Taller per elaborar paper reciclat a partir de diaris i papers vells

# Un exemple: El cicle del paper

TALLER DEL PAPER: CICLE MITJÀ

## El cicle del paper

1. ....  
.....

2. ....  
.....

3. ....  
.....

5A. ....  
.....

4. ....  
.....

5B. ....  
.....

6. ....  
.....

1.- Quins són els avantatges de llençar el paper vell al contenidor blau?

2.- Després d'entendre el cicle del paper, podries explicar el cicle d'una llauna o d'un envàs de vidre?

3.- Les "tres erres" ens recorden que abans de reciclar cal que tinguem en compte altres accions. Digueu quines són i posa alguns exemples pel cas del paper:

1a "R" .....

2a "R" .....

3a "R" .....

TALLER DEL PAPER: CICLE MITJÀ

Nom: \_\_\_\_\_

ENDEVINA, ENDEVINALLA...  
EN QUÈ S'ASSEMBLEN EL TRONC D'UN ARBRE, UN DRAP DE COTÓ I UN PILA DE PAPER VELL?

### Com fer un bon paper reciclat...

1.- Ompliu un gibrell d'aigua i talieu el paper amb les mans en trossos petits.

2.- Tritureu la pasta amb la batidora.

3.- Recolliu la pasta amb el sedàs.

4.- Traieu la pasta del sedàs i diposeu-la a sobre la baieta.

5.- Premeu el paper amb el corró de païssar.

6.- Deixeu assecar el paper durant un parell de dies.

Per fer paper es necessita aigua, energia i es pot utilitzar fusta, cotó o paper recuperat dels contenidors de recollida selectiva. El paper fabricat a partir de papers recuperats s'anomena paper reciclat.

Dibuïts: Gorka.

Ajuntament de Sabadell

# Un exemple: El cicle del paper



**PER FER UNA TONA De...**

<b>...PAPER NOU</b>	<b>...PAPER RECICLAT</b>
<i>Es necessita</i>	<i>Es necessita</i>
2400 kg de fusta (6-12 arbres adults)	Paper vell
200.000 l. d'aigua	20.000 litres d'aigua
7.000 kwh d'energia elèctrica	2.500 kwh d'energia elèctrica
<i>Contaminació</i>	<i>Contaminació</i>
Aigua: elevada	Aigua: moderada
Aire: important	Aire: nul·la o molt baixa
Residus sòlids	Sense residus

Font: Franquesa, T. (dir.) (1998) *Hàbitat. Guia d'activitats per a l'educació ambiental.* Ajuntament de Barcelona.

# Webquest: Els Eskamots i les Deixalles

Una proposta: Webquest sobre els residus per CM

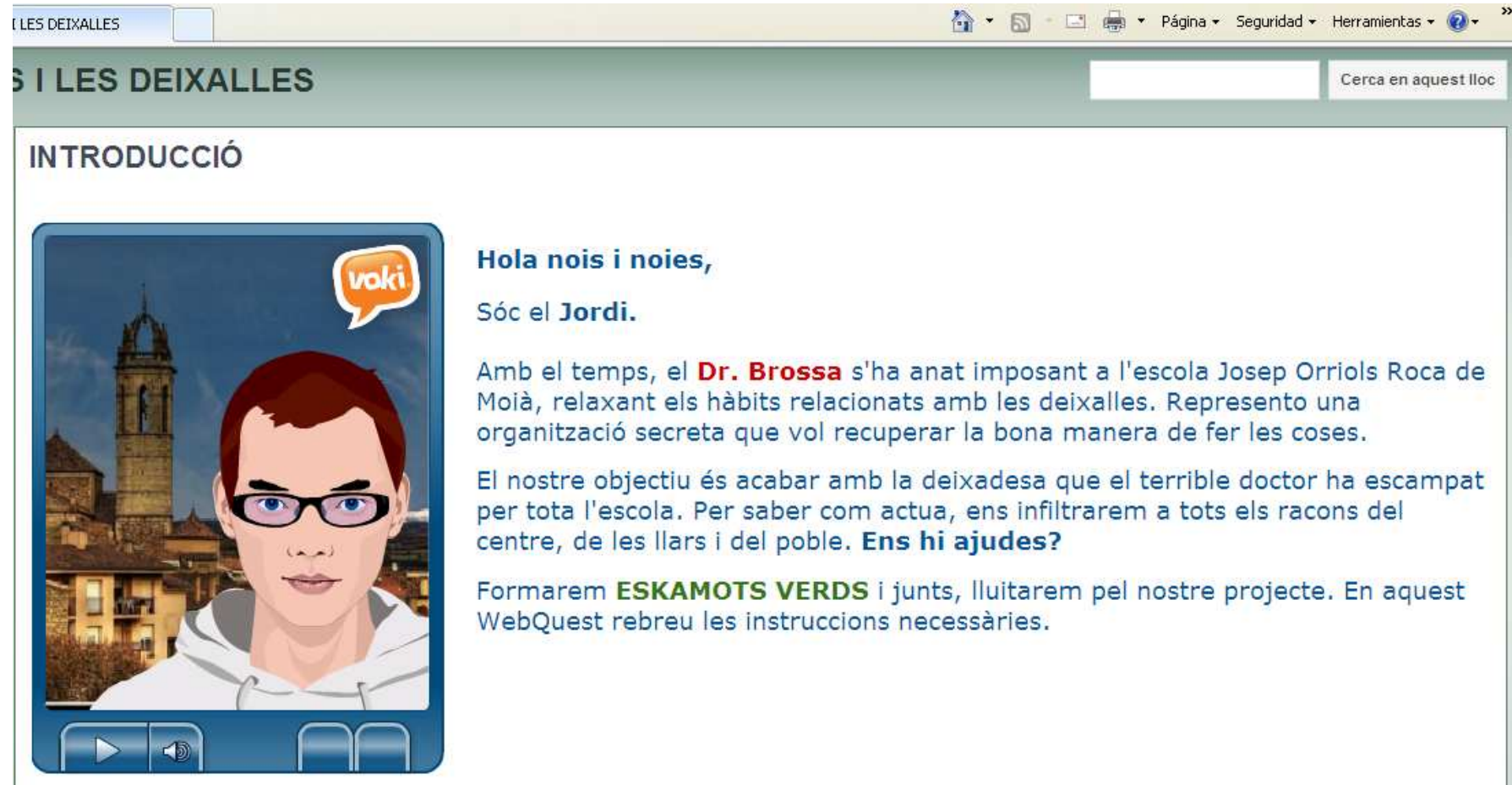
<https://sites.google.com/site/elseskamotsilesdeixalles/>



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window. The title bar reads 'ELS ESKAMOTS I LES DEIXALLES - Microsoft Internet Explorer provided by PAERIA'. The address bar contains the URL 'https://sites.google.com/site/elseskamotsilesdeixalles/'. The browser's menu bar includes 'Archivo', 'Edición', 'Ver', 'Favoritos', 'Herramientas', and 'Ayuda'. The toolbar shows various icons for navigation and search. The website content is displayed in a light green theme. On the left, there is a navigation menu with the following items: 'PORTADA', 'INTRODUCCIÓ', 'TASCA', 'PROCÉS' (expanded), 'CONCLUSIÓ', 'AVALUACIÓ', 'GUIA DEL PROFESSORAT', and 'CRÉDITS'. The 'PROCÉS' menu is expanded, showing a list of missions: 'MISSIÓ 1: QUÈ HI VA A CADA CONTENIDOR?', 'MISSIÓ 2: QUIN CIRCUIT FAN LES DEIXALLES?', 'MISSIÓ 3: QUIN ÉS EL PROBLEMA?', 'MISSIÓ 4: INVESTIGACIÓ I COMPROMÍS', 'MISSIÓ 5: EXPLICACIÓ DE LA FEINA FETA', and 'MISSIÓ ESPECIAL'. The main content area features a large heading 'PORTADA' and a cartoon illustration of three colorful characters (yellow, green, and blue) with expressive faces. To the right of the illustration, the text reads: 'WebQuest per a treballar la problemàtica dels residus amb l'alumnat del cicle mitjà de primària de l'escola Josep Oriols Roca de Mojà (Barcelona)'. Below this, it states: 'Afavorint totes les competències bàsiques: comunicatives, metodològiques, personals i per conèixer i habitar el món. Eixos transversals del currículum: educació per al medi ambient i el desenvolupament sostenible.' At the bottom of the main content area, it says: 'Dissenyada per Anna Baró Vidal, amb la col·laboració de Dolors Illa Alibés de l'escola pública de Mojà. Setembre del 2011.' The footer of the website includes links for 'Acceder', 'Actividad reciente del sitio', 'Condiciones', 'Informar de abusos', 'Imprimir página', and 'Tecnología de Google Sites'.

Curs de formació “Els residus a l’aula” – Agenda 21 Escolar de Lleida, curs 1112

# Webquest: Els Eskamots i les Deixalles




LES DEIXALLES

S I LES DEIXALLES

Cerca en aquest lloc

## INTRODUCCIÓ



**Hola nois i noies,**  
Sóc el **Jordi**.

Amb el temps, el **Dr. Brossa** s'ha anat imposant a l'escola Josep Oriols Roca de Moià, relaxant els hàbits relacionats amb les deixalles. Represento una organització secreta que vol recuperar la bona manera de fer les coses.

El nostre objectiu és acabar amb la deixadesa que el terrible doctor ha escampat per tota l'escola. Per saber com actua, ens infiltrarem a tots els racons del centre, de les llars i del poble. **Ens hi ajudes?**

Formarem **ESKAMOTS VERDS** i junts, lluitarem pel nostre projecte. En aquest WebQuest rebreu les instruccions necessàries.

# Webquest: Els Eskamots i les Deixalles



IXALLES

S I LES DEIXALLES

Cerca en aquest lloc

TASCA

Els residus al món, avancen sense parar.

El **Dr. Brossa** guanya posicions dia a dia i l'hem de poder aturar. Ens cal l'ajuda de tothom i per això estem formant **ESKAMOTS VERDS**.

La tasca dels **ESKAMOTS** és per a gent ben preparada. Cal realitzar cinc missions que us ocuparan aproximadament un trimestre.

A classe les preparareu i les coordinareu, però algunes les haureu de completar pel vostre compte, de forma individual o dins dels vostres **ESKAMOTS**.

L'èxit de les missions requereix treballar en equip i saber cooperar amb els altres.

# Webquest: Els Eskamots i les Deixalles

## I LES DEIXALLES

### PROCÉS

- Portareu a terme 5 missions:

MISSIÓ 1	MISSIÓ 2	MISSIÓ 3	MISSIÓ 4	MISSIÓ 5
<a href="#">QUÈ ES DIPOSITA A CADA CONTENIDOR?</a>	<a href="#">QUIN CIRCUÏT FAN LES DEIXALLES?</a>	<a href="#">QUIN ÉS EL PROBLEMA?</a>	<a href="#">INVESTIGACIÓ I COMPROMÍS</a>	<a href="#">EXPLICACIÓ DE LA FEINA FETA</a>

... i una **MISSIÓ ESPECIAL !!!**

- Les missions consten de:

- Activitats:** és la feina que cal fer. N'hi ha a totes les missions.
- Recursos:** són adreces d'Internet i vídeos que us ajudaran a fer les activitats. Només a tres missions.
- Entreteniments:** són jocs i vídeos per passar-ho bé, mentre espereu els vostres companys. Només a les tres primeres missions.

Al final d'algunes de les pàgines trobareu:

- Fitxers adjunts:** són arxius amb graelles i/o fitxes per a descarregar, necessàries per les missions. N'hi ha a les quatre primeres missions.
- Comentaris:** per expressar les vostres opinions. Només a la missió especial.

- Per aconseguir completar les missions, treballareu de diferents maneres:

Treball de tot el grup-classe	Treball individual	Treball en grups reduïts
		



# Webquest: Els Eskamots i les Deixalles

[PROCÉS](#) >

## MISSIÓ 2: QUIN CIRCUÏT FAN LES DEIXALLES?

En aquesta missió els **ESKAMOTS** investigareu el camí que fan les deixalles, partint del què en sap cadascú, posant-ho en comú i ampliant la informació.

### Activitats:

2.1  Mireu aquest vídeo del Capità Enciam:

Les deixalles cap a casa:



2.2  Cada **ESKAMOT** tria un tipus de residus diferent.

Cada ESKAMOT escull un d'aquests residus:

- Una ampolla de plàstic buida (envasos).
- Una pell de plàtan (matèria orgànica).
- Un diari vell (paper).
- Una ampolla de vidre buida (vidre).

# Webquest: Els Eskamots i les Deixalles

2.3



**Què els hi passa a les deixalles una vegada s'han dipositat al contenidor? Cada persona fa un dibuix individual.**

Pensa-t'ho bé. Fes un dibuix on es vegi el camí que creus que segueix el residu triat pel teu ESKAMOT.

2.4



**Poseu en comú els vostres dibuixos.**

Reuneix-te amb el teu ESKAMOT i explica el teu dibuix.

2.5



**Solucioneu dubtes i amplieu els vostres coneixements, fent recerca per Internet.**

A l'apartat de **Recursos**, d'aquesta pàgina, trobareu diversos enllaços i vídeos, segons cada tipus de residus. Trieu els recursos en funció del residu que us pertoqui, i solucioneu els dubtes que us hagin sorgit.

2.6.



**Poseu-vos a prova! Cada ESKAMOT soluciona l'enigma del seu cicle dels residus.**

A l'apartat de **Fitxers adjunts** que trobareu al final d'aquesta pàgina, hi ha 4 arxius sobre els cicles dels residus.

Cada ESKAMOT tria l'arxiu segons el residu que li pertoca:

- Descarregueu-vos l'arxiu i imprimeu-ne un sol exemplar.
- Mireu bé el dibuix i associeu els números i dibuixos amb el nom del procés.
- Al costat de cada procés, escriviu el número que li correspon.

Quan estigui resolt el vostre enigma, guardeu-lo bé, el necessitareu més endavant.

2.7



**Apunta darrera el teu dibuix, què canviaries si l'haguessis de tornar a dibuixar.**

Ara que ja has après més coses sobre el cicle dels residus, canviaries alguna cosa del teu dibuix?

Apunta-ho darrera i guarda-te'l bé, el necessitaràs més endavant.

# Webquest: Els Eskamots i les Deixalles

## Recursos:

### - Enllaços i vídeos per a resoldre l'activitat 2.5:

#### - Sobre el cicle dels envasos:

A	ECOEMBES: <i>Ecociudad</i> . <a href="http://www.ecoembes.com/ecociudad/ecociudad.html">http://www.ecoembes.com/ecociudad/ecociudad.html</a> Mou-te cap el final del carrer amb la fletxa i clica el rètol que diu: <ul style="list-style-type: none"><li>• Planta de reciclado de envases.</li></ul>
B	VIMEO: <i>Àlex y Robix, la nueva vida de los envases</i> . <a href="http://vimeo.com/9072994">http://vimeo.com/9072994</a> Vídeo en llengua castellana (5:09').


#### - Sobre el cicle de la matèria orgànica:

C	AGENCIA CATALANA DELS RESIDUS (ARC): <i>Retallable cicle de l'orgànica</i> . <a href="http://www20.gencat.cat/docs/arc/Home/Ambits%20dactuacio/Sensibilitzacio/Material/form_cicle.pdf">http://www20.gencat.cat/docs/arc/Home/Ambits%20dactuacio/Sensibilitzacio/Material/form_cicle.pdf</a>
D	CONSORCI DELS RESIDUS DEL BAGES: <i>Ara fem un pas més! Matèria orgànica</i> . Vídeo en llengua catalana (3:04').  

#### - Sobre el cicle del paper:

E	ECOEMBES: <i>Ecociudad</i> . <a href="http://www.ecoembes.com/ecociudad/ecociudad.html">http://www.ecoembes.com/ecociudad/ecociudad.html</a> Mou-te cap el final del carrer amb la fletxa i clica sobre el rètol que diu: <ul style="list-style-type: none"><li>• Planta de reciclado del papel.</li></ul>
F	EDUFORES: <i>Joc sobre el cicle del paper</i> <a href="http://www.edufors.com/juegos/juegos/B01.html">http://www.edufors.com/juegos/juegos/B01.html</a>
G	EDUFORES: <i>El ciclo del papel</i> Vídeo en llengua castellana (4:03'). <a href="http://www.sifoeco.com.mx/escuela/edufors3.wmv">http://www.sifoeco.com.mx/escuela/edufors3.wmv</a>

#### - Sobre el cicle del vidre:

H	ECOVIDRIO: <i>Reciclavidrio</i> <a href="http://www.reciclavidrio.com/entrar.htm">http://www.reciclavidrio.com/entrar.htm</a> Busca i clica a sobre de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Cadena de reciclatge (del vidre).</li></ul>
I	LOGROSANTV: <i>El reciclaje del vidrio</i> Vídeo en llengua castellana (7:59').  

# Webquest: Els Eskamots Verds i les Deixalles



ELS ESKAMOTS VERDS I LES DEIXALLES

MISSIÓ 2: QUIN CIRCUÏT FAN LES DEIXALLES?

**CICLE SOSTENIBLE DEL PAPER**

FASE DEL CICLE	QUIN NÚMERO ÉS?
Recollida selectiva i reciclatge del paper.	
Obtenció de làmines de cel·lulosa (van en grans bobines).	
Elaboració dels diferents tipus de paper (formen feixos).	
Consum i ús que fem del paper (per exemple, un diari).	
Extracció de la fusta dels arbres.	
Obtenció de fibra de cel·lulosa reciclada.	

# ENLLAÇOS D'INTERÈS I RECURSOS

Experiències pràctiques, llibres:

- Deixalles i reciclatge. Residus i recursos, El paper, El vidre. La Vola-Equip d'Educació Ambiental. Eumo Editorial , 1993
- Deixalles i reciclatge. La matèria orgànica, Els plàstics, Els metalls. La Vola-Equip d'Educació Ambiental. Eumo Editorial , 1993
- Deixalles i reciclatge. Guia del professor. La Vola-Equip d'Educació Ambiental. Eumo Editorial , 1993

Jocs didàctics:

- Hàbitat (Guia d'activitats per a l'educació ambiental). La increïble història del Sr. Al'Um-Ini.

<http://80.33.141.76/habitat/>