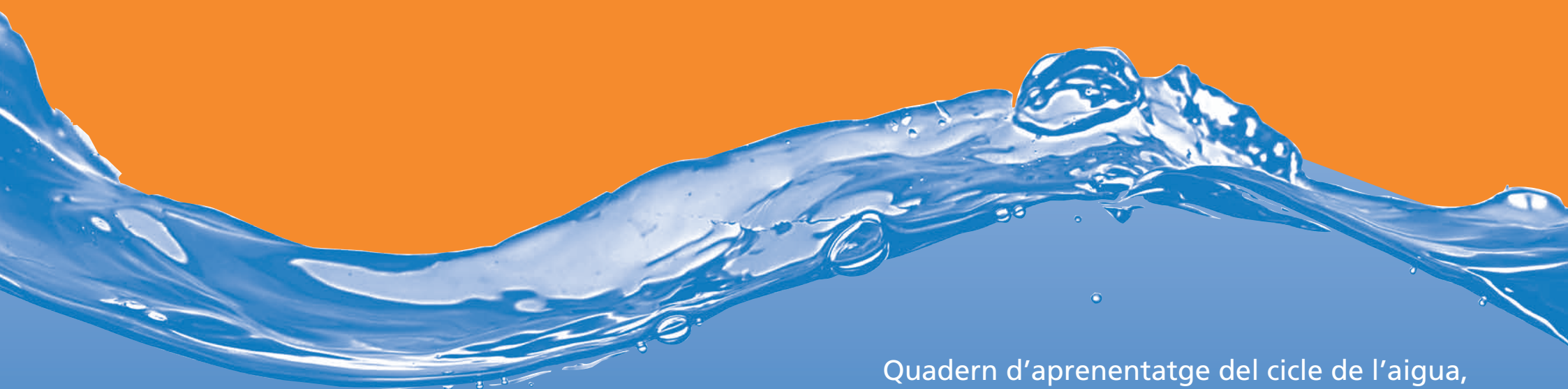


# L'aigua, font de vida i de paisatges al Camp de Tarragona i les Terres de l'Ebre



Quadern d'aprenentatge del cicle de l'aigua,  
el seu ús, distribució i estalvi.

El quadern d'aprenentatge *L'aigua, font de vida i de paisatges* és un programa d'educació ambiental ideat per als alumnes de cicle superior de les escoles del Camp de Tarragona i Terres de l'Ebre.

El projecte neix arran de l'exposició **L'aigua font de vida i de paisatges al Camp de Tarragona i les Terres de l'Ebre**, de la Diputació de Tarragona. Té com a objectiu apropar, a alumnes i mestres, el recurs necessari de l'aigua des del punt de vista de l'ecologia del nostre territori i, al mateix temps, formar la responsabilitat ciutadana per aconseguir un millor entorn per a tots.

El quadern de l'alumne, que està dividit en diferents blocs temàtics, compagina activitats creatives i motivadores amb explicacions aclaridores, curioses o anecdòtiques, a fi que el seu treball es converteixi en una acció gratificant, tant per al nen com per a l'adult.

Per tal de facilitar-vos la tasca, hem editat conjuntament amb el quadern de l'alumnat, el quadern del mestre, dividit en els mateixos blocs temàtics, en què s'inclouen les respostes dels exercicis plantejats als alumnes, així com les dels exercicis complementaris, els experiments per aprofundir i aclarir, i les explicacions per saber-ne més.

L'aigua forma part de la nostra vida a l'entorn urbà, a l'entorn rural i a l'entorn natural. En aquest sentit, és important despertar l'interès i el respecte dels nens per aquest recurs natural ja sigui pel seu valor paisatgístic, per la importància de la vida humana o per la del planeta.

L'educació en aquests termes permet transmetre a les noves generacions els valors bàsics de la convivència i el respecte envers el nostre entorn. Eduquem en la solidaritat i, així, aprenem la millor manera d'aprofitar amb responsabilitat un bé fràgil que requereix una cura especial per conservar-lo.

Aquí rau el valor i l'objectiu d'aquest material didàctic: reforçar l'aprenentatge amb la consciència de treballar sobre un element de la natura que ens és proper. Partim de la realitat per poder insistir en la funcionalitat dels aprenentatges. El mestre pot aprofundir en aquest aspecte amb les explicacions i els exercicis complementaris, que posen de manifest la relació entre l'aigua i l'activitat humana.

## OBJECTIUS

- Valorar l'aigua com a recurs imprescindible per a la vida.
- Reconèixer les zones de la Terra on es localitza l'aigua i la seva proporció en el planeta.
- Identificar el cicle de l'aigua.
- Argumentar les utilitats de l'aigua als municipis i a la natura.
- Diferenciar els estats de l'aigua.
- Descriure l'origen de l'aigua al planeta.
- Distingir l'impacte natural que té l'ús inadequat de l'aigua.
- Apreciar la importància dels boscos de ribera a les conques hídriques i les conseqüències que provoquen la seva absència.
- Identificar els principals rius i afluents al mapa del territori de Tarragona.
- Diferenciar les parts d'un riu, des del naixement fins a la desembocadura.
- Analitzar les parts que componen el molí d'aigua i la importància que té la indústria paperera en alguns municipis del territori de Tarragona.
- Determinar la ruta que fa l'aigua que s'utilitza als municipis, des de la seva captació fins al retorn al cicle natural.
- Distingir el funcionament del procés de potabilització i depuració de l'aigua.
- Raonar sobre la necessitat d'estalvi de l'aigua.

## BLOCS DE CONTINGUTS

- L'aigua és vida.
- Distribució de l'aigua a la Terra.
- El cicle de l'aigua a la natura.
- Funcionament de les conques hídriques.
- Funcionament dels molins d'aigua.
- L'ús i la captació de l'aigua.
- Abastament i distribució.
- Funcionament d'una planta potabilitzadora.
- Funcionament d'una planta depuradora.
- Com podem estalviar aigua.

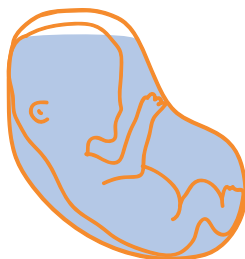
## L'AIGUA ÉS VIDA

L'aigua és a tot arreu: a l'atmosfera (damunt nostre), al subsòl (sota nostre) i, sobretot, en els humans (en nosaltres mateixos).

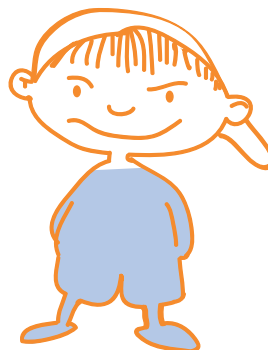
Les plantes, els animals i els éssers humans són incapaços de viure sense aigua. Una llavor, un nadó, un cadell o qualsevol organisme necessita aigua per a desenvolupar-se.

## PROPORCIÓ D'AIGUA EN EL COS HUMÀ

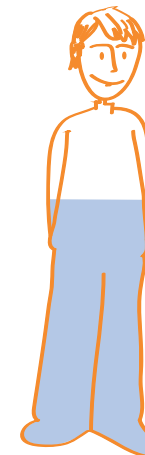
94%



70%



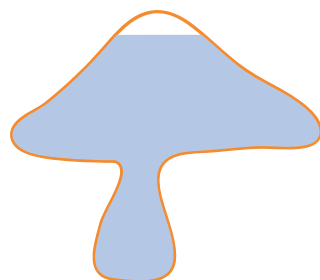
60%



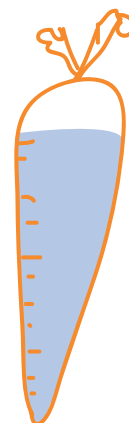
## PROPORCIÓ D'AIGUA EN ALTRES ÉSSERS VIUS

L'aigua és imprescindible per a nosaltres i per a la resta d'éssers vius. De fet, és tant important que el nostre cos està format majoritàriament per aigua, igual que el de la resta d'animals i de plantes.

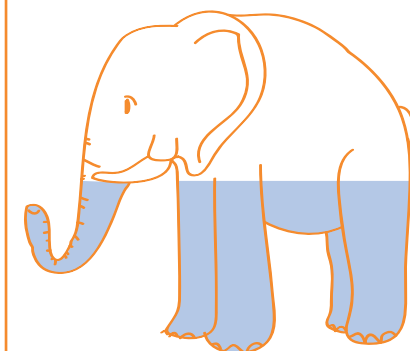
90%



87%



60%



Aproximadament, les **3/4 parts** de la Terra estan cobertes d'aigua, però no tota aquesta aigua és el que anomenem aigua dolça.

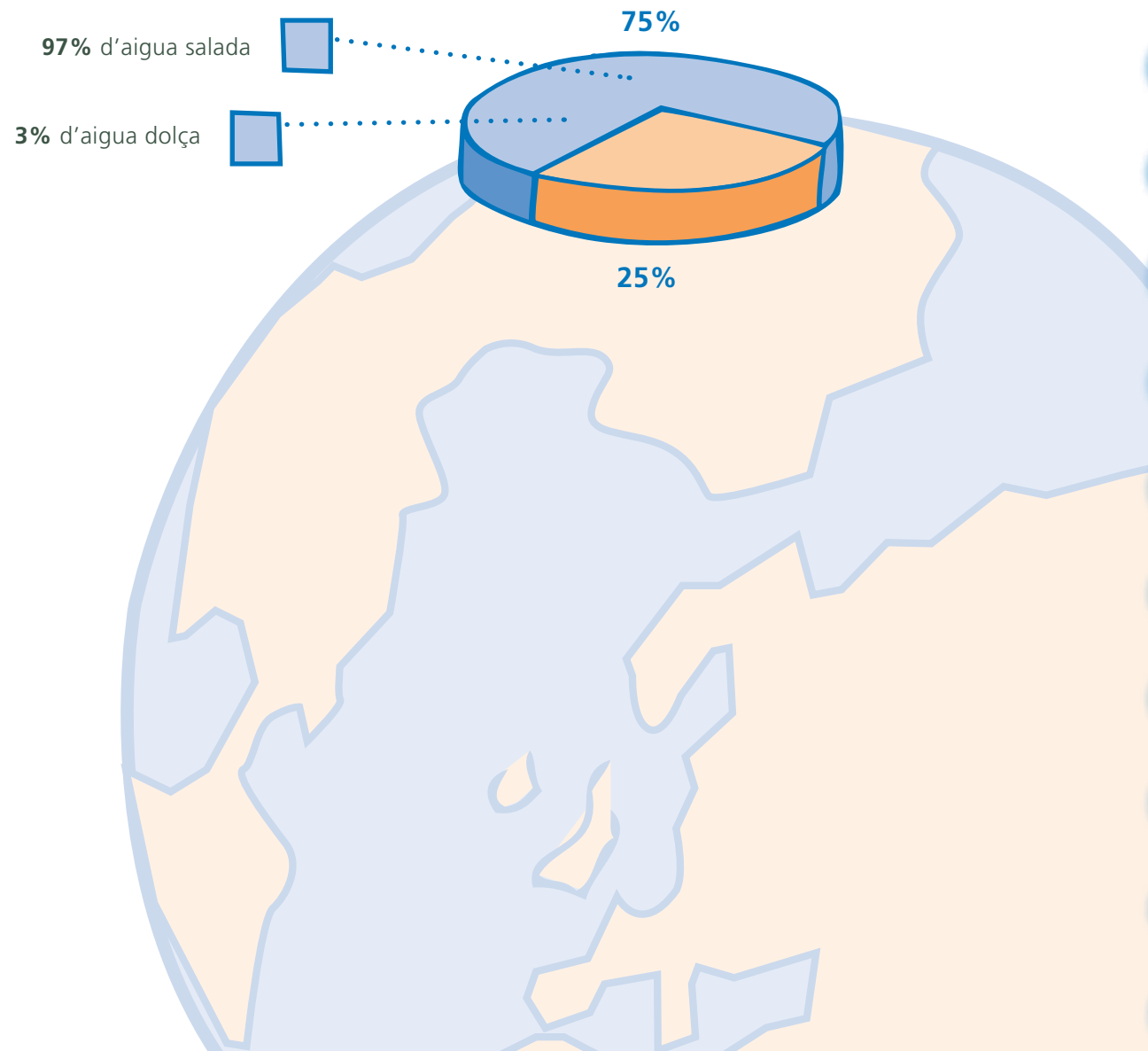
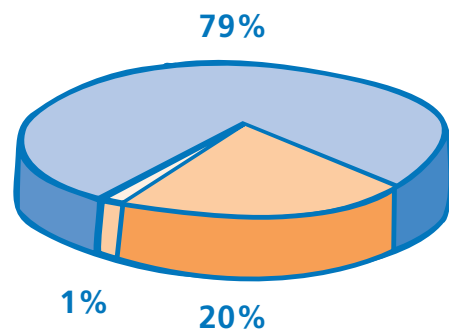
Els mars i oceans representen el **97%** de la superfície total de l'aigua salada de la Terra, i l'aigua dolça en representa només un **3%**.

## DISTRIBUCIÓ DE L'AIGUA DOLÇA A LA TERRA

Les geleres, els casquets glacials i els icebergs representen el **79%**.

Les aigües superficials (llacs, rius i embassaments) representen l'**1%**.

Les aigües subterrànies i la humitat del sòl representen el **20%**.



**SABIES QUE...** L'aigua del mar conté al voltant de 35 g de sals minerals dissoltes per cada litre d'aigua. La principal sal mineral és el clorur de sodi (la sal de cuina). L'aigua va circulant pel sòl i va escolant-se cap a l'interior de la Terra. Durant el trajecte s'enduu sals minerals de les roques i, com a conseqüència, els mars esdevenen salats.

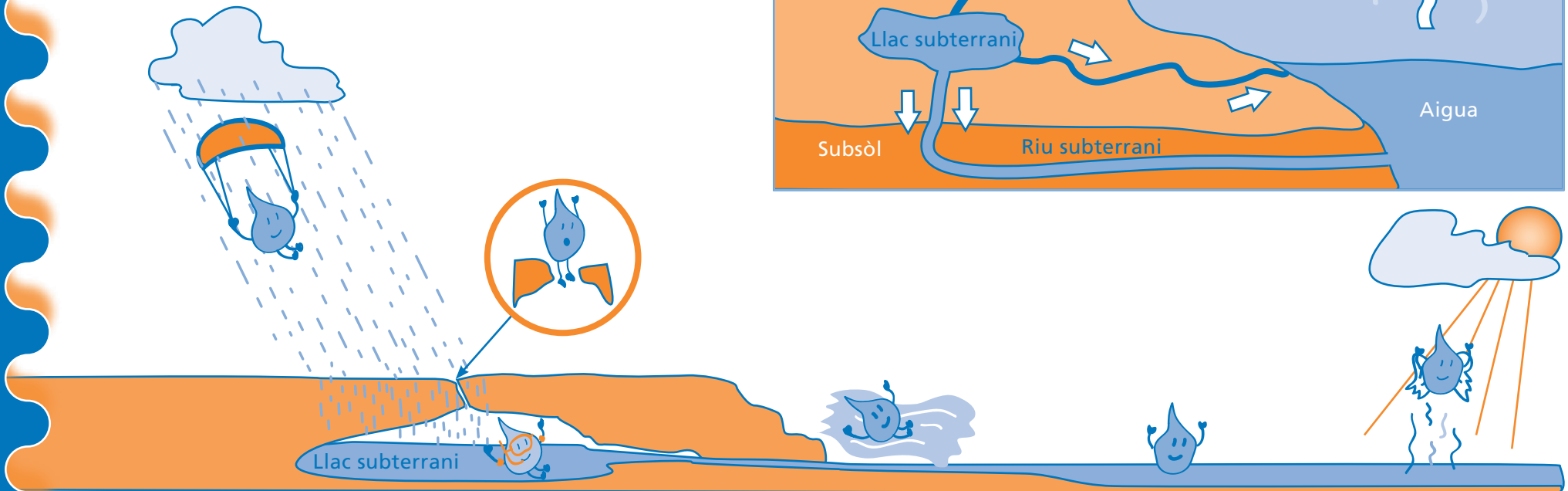
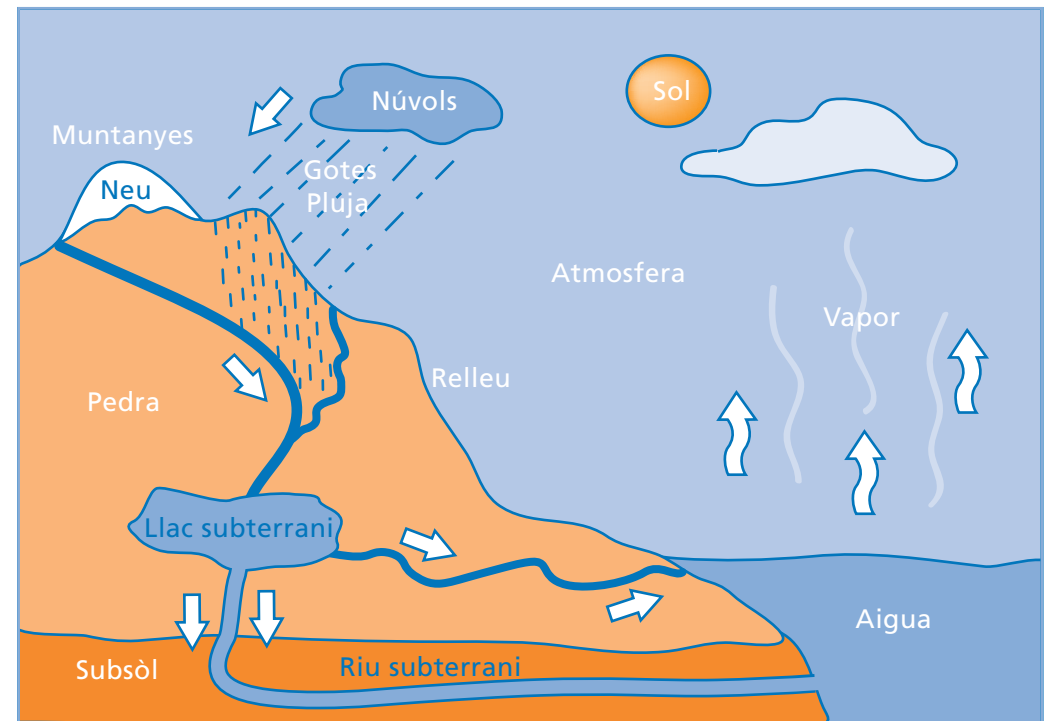
## ACTIVITAT INDIVIDUAL

Completa el text amb les paraules següents:

SOL - RELLEU - GOTES - VAPOR - PEDRA  
AIGUA - NÚVOLS - PLUJA - MUNTANYES  
SUBSÒL - NEU - ATMOSFERA

L'..... escalfada pel ..... s'evapora i puja cap a l'..... El ..... es refreda, es condensa en diminutes ..... d'aigua, es converteix en ..... i cau en forma de ....., ..... o ..... L'aigua s'escola seguint el ..... de les ..... o bé es filtra cap al .....

## ESQUEMA DEL CICLE DE L'AIGUA A LA NATURA



**SABIES QUE...** Una gota d'aigua està de 8 a 10 dies a l'atmosfera, entre 2 o 3 setmanes en un curs d'aigua, 100 anys en una glacera, entre setmanes o milers d'anys en un llac i de 100 a 40.000 anys sota terra.

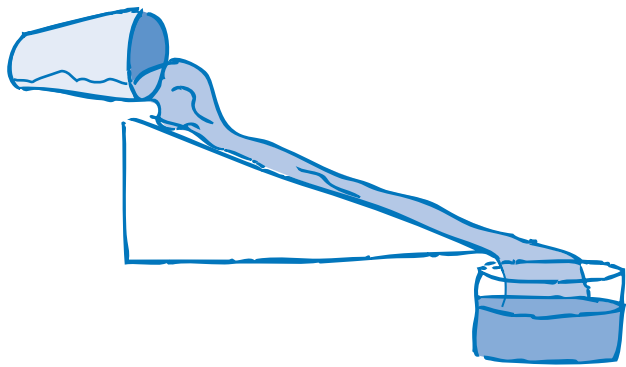
## QUÈ ÉS UNA CONCA HÍDRICA?

Un riu no és només una llera d'aigua, sinó també tot un sistema viu en què cada element que en forma part presenta un valor ecològic molt important. Tot aquest conjunt d'elements que l'integren és el que anomenem conca hídrica.

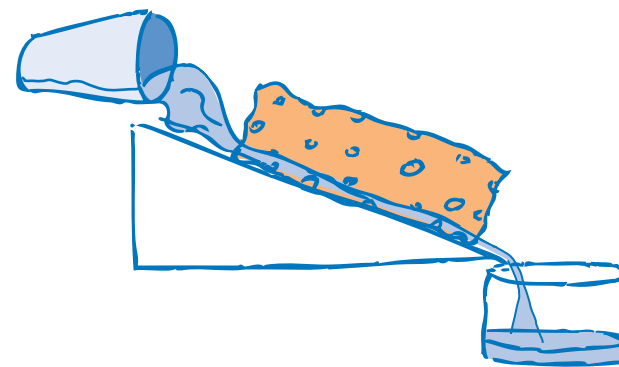
La conca hídrica funciona com un embut, on les parets són de vegetació de ribera, i al seu pas va recollint l'aigua subterrània (rius subterranis) i l'aigua superficial (afluents, rieres i torrents) fins a desembocar al mar.

## ACTIVITAT INDIVIDUAL

Observa els dibuixos següents i contesta a les preguntes:



Compara els dos dibuixos i explica què passa

Creus que aquest experiment pot tenir alguna relació amb la importància dels boscos de ribera en els ecosistemes fluvials? Quina?

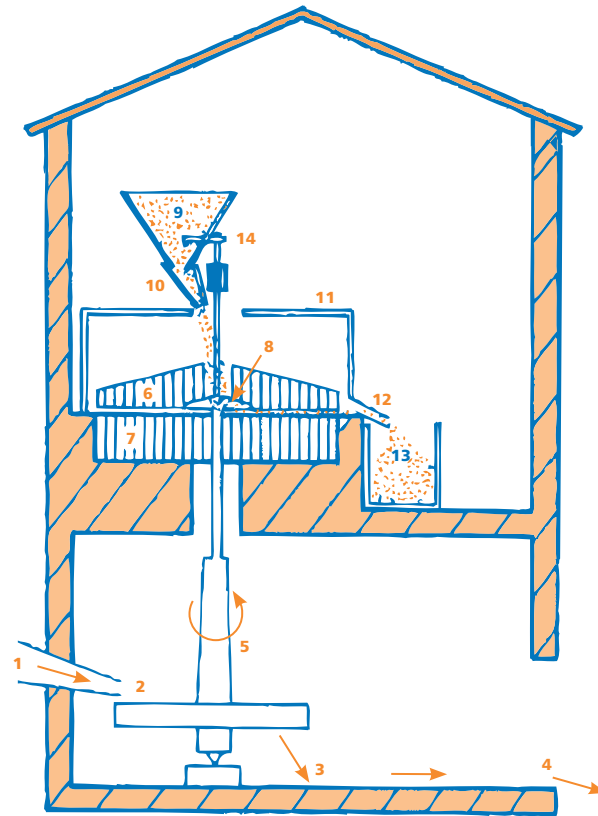

**SABIES QUE...** Les riuades es produeixen quan plou més aigua de la que la llera del riu pot transportar. Són situacions naturals i, fins i tot, necessàries. L'aigua que es desborda per les vores del riu fertilitza el bosc de ribera, omple les reserves d'aigua i els aqüífers. El problema esdevé quan no hi ha bosc de ribera, ja que l'aigua circula a gran velocitat, arrossegant tot el què troba al seu pas i tornant-se cada cop més violenta i perillosa. Per això és tan important respectar els boscos de ribera i no edificar a les zones inundables dels rius.

# Funcionament dels molins d'aigua

Els molins d'aigua eren màquines força comunes al Camp de Tarragona i a les Terres de l'Ebre. Eren eines que aprofitaven l'embassament d'aigua per a la fabricació de paper.

El funcionament dels molins hidràulics es basa en la força motriu de l'aigua. El sistema consisteix en l'aprofitament de la diferència d'alçada de l'aigua d'entrada i sortida del molí, que empeny una roda i fa girar la columna d'aigua de la presa, el que dóna el moviment a tota la maquinària connectada a la roda.

La confluència del riu Francolí i del seu principal afluent, el Brugent, a la Riba, han fet de la zona un nucli de transcendència per a la indústria paperera. Entre els segles XII-XIII ja es va documentar l'existència dels molins paperers de la Riba. Avui dia encara són la principal font d'ingressos del poble.



- |                       |               |
|-----------------------|---------------|
| 1- Canal              | 8- Nadilla    |
| 2- Roder              | 9- Tremuja    |
| 3- Desguàs            | 10- Canalot   |
| 4- Sortida de carcabà | 11- Riscle    |
| 5- Arbre              | 12- Farinal   |
| 6- Mola volandera     | 13- Farinera  |
| 7- Mola sotana        | 14- Graduator |

## ACTIVITAT INDIVIDUAL

Llegeix el text amb atenció i contesta a les preguntes següents.

- Quin element aprofitaven els molins per a la fabricació de paper?

- En què es basen els molins hidràulics per al seu funcionament?

- Quin sistema utilitza el molí per al seu aprofitament?

- Quins rius s'encarreguen d'abastir la indústria paperera de la Riba?

- Per què és important la indústria paperera per a la Riba?

- Quan es va documentar l'existència dels molins paperers a la Riba?

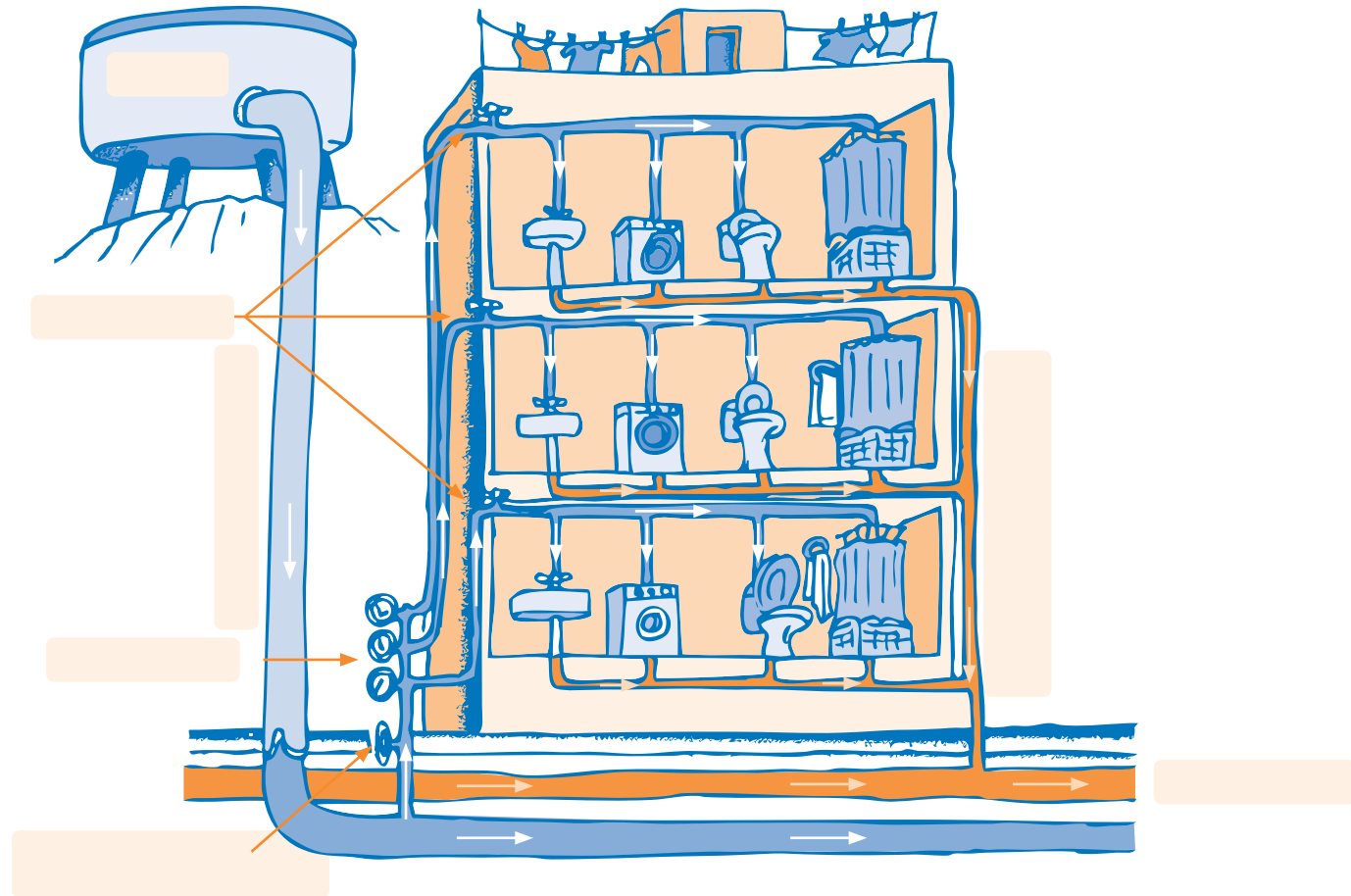
**SABIES QUE...** El paper es va inventar a la Xina al principi del segle II aC. Es va descobrir casualment intentant trobar un material per combatre el fred. L'inventor, un home anomenat Ts'ai Lun, va fer una pasta barrejant aigua amb els fils del capoll del cuc de seda. Després, va passar la pasta per un tamís fet amb canyes de bambú i va aconseguir una mena de teixit molt delicat. Aquesta tela fina enganxada en unes plaques de bambú o fusta servia per escriure-hi.



L'home ha construït sistemes de canalització per portar l'aigua des del riu o els embassaments, que poden estar lluny, fins als pobles o ciutats: és el que anomenem la **captació**.

Aquesta aigua captada, encara que estigui neta, pot portar substàncies i microorganismes que facin que no sigui bona per al consum. Per aquest motiu, l'aigua es tracta en una **potabilitzadora**, on, per mitjà de diversos processos, s'eliminen les substàncies i els microorganismes nocius. El resultat és l'**aigua potable**: aigua que és bona per al consum.

Quan l'aigua surt de la potabilitzadora, s'emmagatzema en dipòsits, que solen estar situats a més alçada que les cases que han de rebre l'aigua. Si no és així, són necessaris els sistemes de bombament per fer arribar l'aigua a les cases. Dels dipòsits, en surt una xarxa de canonades que porta l'aigua fins a cada casa del poble o ciutat, és la **xarxa de distribució** d'aigua potable.



## ACTIVITAT

Omple els quadres del dibuix anterior amb les paraules següents:

DIPÒSIT - CANONADA DE DISTRIBUCIÓ - COMPTADORS - AIXETA GENERAL  
CANONADES DE DESGUÀS - CLAVEGUERAM - AIXETES DE PAS

**SABIES QUE...**Una aixeta que goteja a casa nostra pot arribar a malbaratar molta aigua. Per exemple, si perd una gota per segon, consumeix 30 litres diaris; si perd un fil d'aigua, malgasta uns 100 litres el dia. Amb aquesta aigua podríem regar tot un jardí.



## COM ARRIBA L'AIGUA FINS A CASA NOSTRA?

Obrim l'aixeta i en surt aigua: aquest fet ens sembla la cosa més natural del món. A sota de pobles i ciutats hi ha multitud de canonades que, des dels dipòsits municipals, porten l'aigua fins a casa nostra.

### ACTIVITAT EN GRUP

#### 1 - MATERIAL:



#### 2 - REALITZACIÓ:

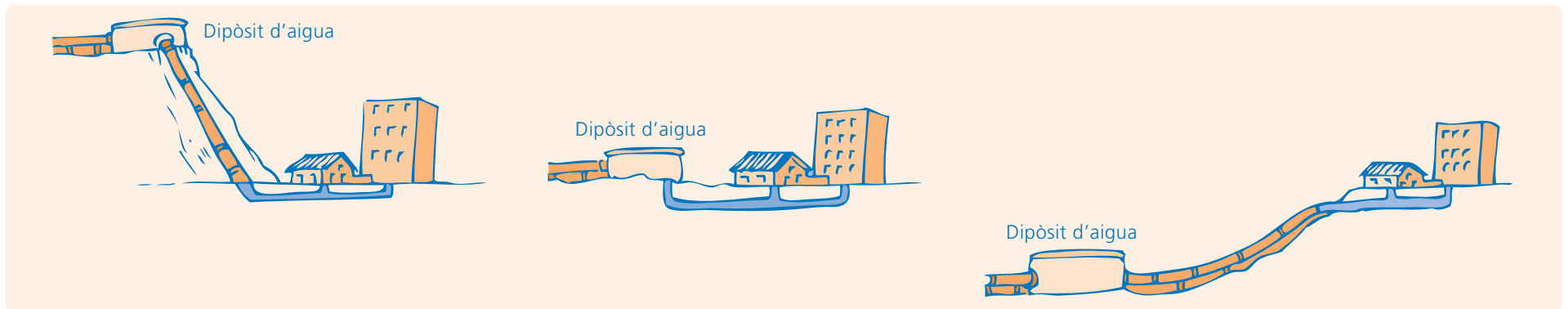
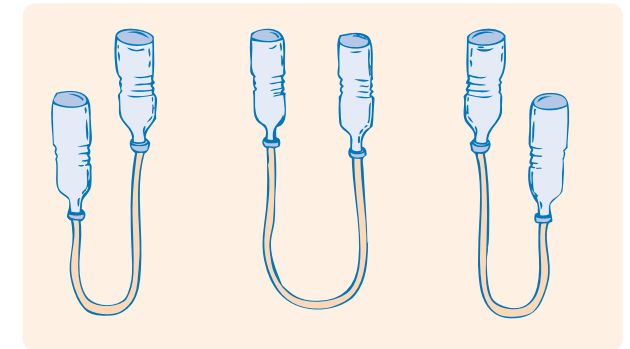
Omple dues ampolles d'aigua fins a la meitat. Després, amb l'ajuda dels globus i de la cinta aïllant, ajusta els dos extrems del tub a les dues ampolles de manera que, en girar-les, no en surti aigua. Posa les ampolles cap per avall i mou-les fins que el tub estigui ple d'aigua i no hi quedi gens d'aire.

#### 4 - CONCLUSIONS:

Després de fer l'experiment, relaciona en quins d'aquests dibuixos arribarà l'aigua a totes les cases del poble? Pinta on arribarà el nivell de l'aigua en cada cas.

#### 3 - RESULTATS:

Col·loca les ampolles en les tres posicions que indica el dibuix i assenjala en cada cas on arriba el nivell de l'aigua.



**SABIES QUE...** Hi ha unes plantes que són com dipòsits d'aigua: els cactus. Les plantes de les regions desèrtiques poden emmagatzemar una gran quantitat d'aigua i viure de les reserves de què disposen durant els mesos de sequera que hi ha entre els períodes plujosos. Els cactus tenen llargues arrels, i això els permet absorbir l'aigua a una gran profunditat i en una gran superfície. Les fulles convertides en punxes fan que no perdin aigua en la transpiració.

## FUNCIONAMENT D'UNA PLANTA POTABILITZADORA

Per potabilitzar l'aigua s'utilitzen processos físics i químics.

Els processos físics són:

- 1. Filtració:** se separen els líquids dels sòlids mitjançant unes reixes i uns tancs de sorra.
- 2. Decantació:** es deixa reposar l'aigua per tal que les partícules que queden en suspensió baixin al fons per gravetat.

Els processos químics són:

- 3. Cloració:** s'afegeix un petit percentatge de clor a l'aigua, ja que té propietats desinfectants.
- 4. Coagulació:** s'afegeix a l'aigua un coagulant per tal que els sòlids en suspensió surin a la superfície.
- 5. Floculació:** l'agent de floculació és un producte que agrupa les partícules coagulades perquè pesin més, sedimentin i, així, baixin al fons del tanc.

## ACTIVITAT INDIVIDUAL

Encercla la resposta correcta.

Que l'aigua sigui transparent vol dir que està neta?

SÍ                      NO

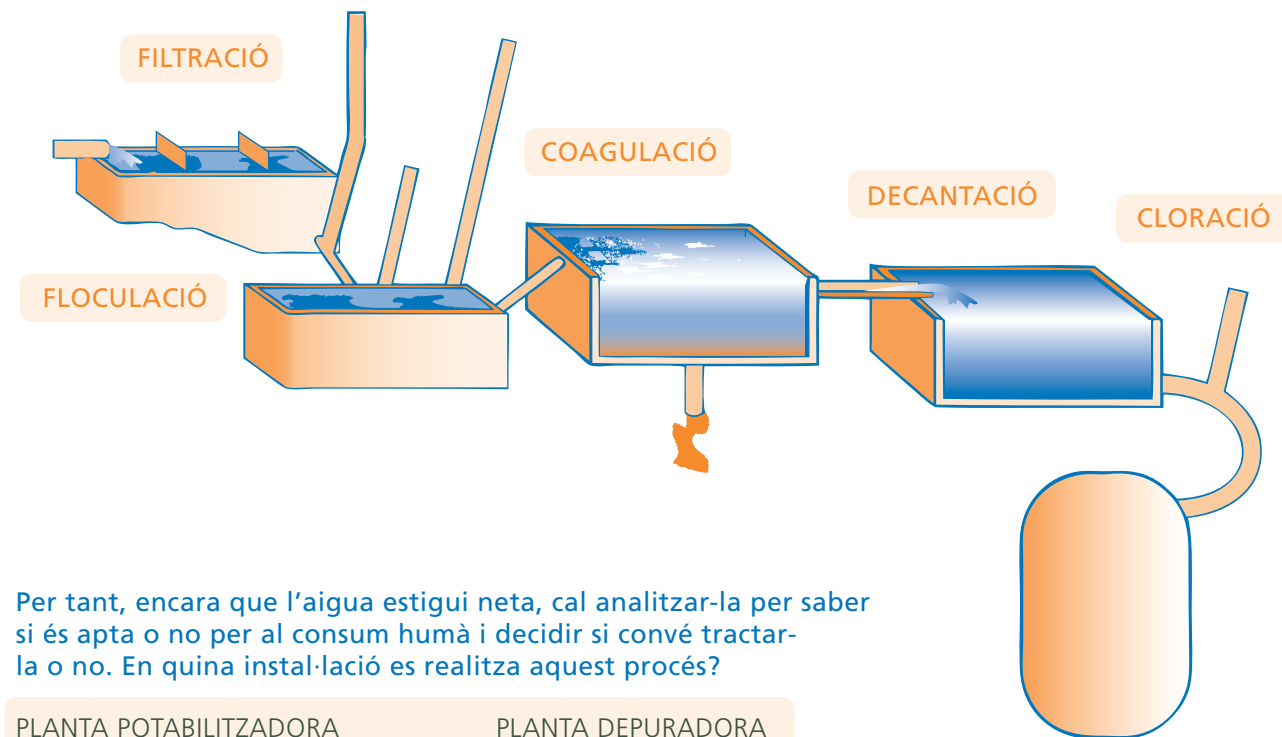
Què hi podria haver a l'aigua que no es pugui veure a simple vista?

MICROORGANISMES  
SUBSTÀNCIES QUÍMIQUES  
TOTES DUES COSES

Què podria passar si beguéssim aigua directament dels rius o pantans?

ENS POSARÍEM MALALTS  
TINDRÍEM MENYS SET  
RES

## ESQUEMA DE FUNCIONAMENT D'UNA PLANTA POTABILITZADORA



Per tant, encara que l'aigua estigui neta, cal analitzar-la per saber si és apta o no per al consum humà i decidir si convé tractar-la o no. En quina instal·lació es realitza aquest procés?

PLANTA POTABILITZADORA

PLANTA DEPURADORA

## ACTIVITAT EN GRUP

Observa el dibuix del funcionament d'una planta potabilitzadora i contesta a les preguntes següents:

- Quins són els principals processos físics que s'hi realitzen?

---

---

---

---

- Pel que fa als processos químics, quina funció té el clor que s'afegeix a l'aigua?

---

---

- Fes una llista de tasques que pots fer gràcies a l'aigua corrent que tenim a les cases.

---

---

---

---

- Com s'anomena l'aigua bruta de totes les cases de la ciutat?

---

---

- A quin sistema, sota la ciutat, va a parar aquesta aigua bruta?

---

---

- Creus que aquesta aigua bruta es pot tornar directament al riu o al mar una altra vegada? Per què?

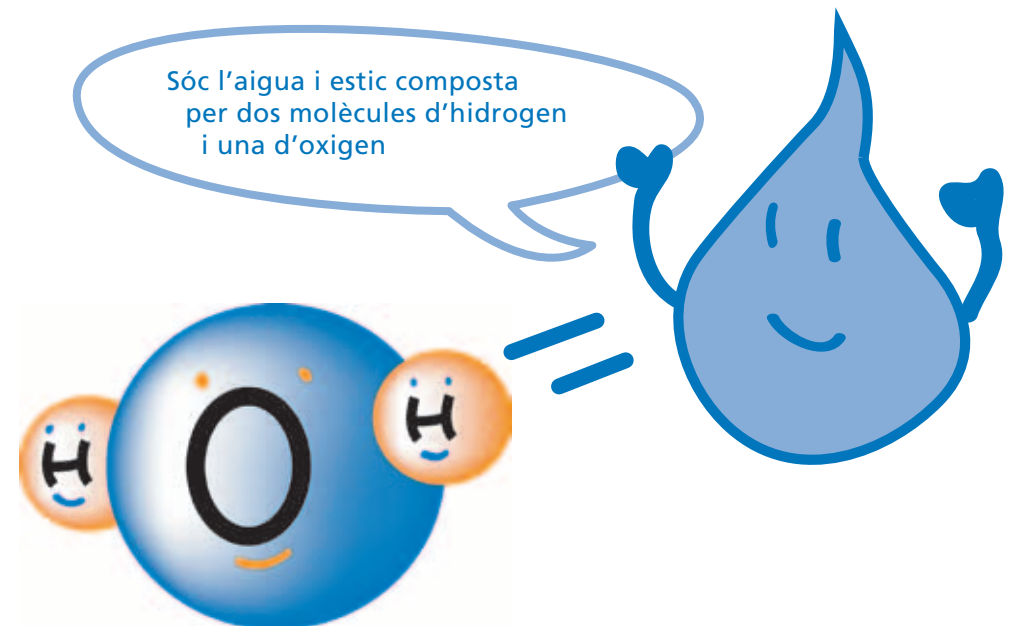
---

---

- En quina instal·lació es pot realitzar el procés de convertir l'aigua bruta en aigua neta?

---

---



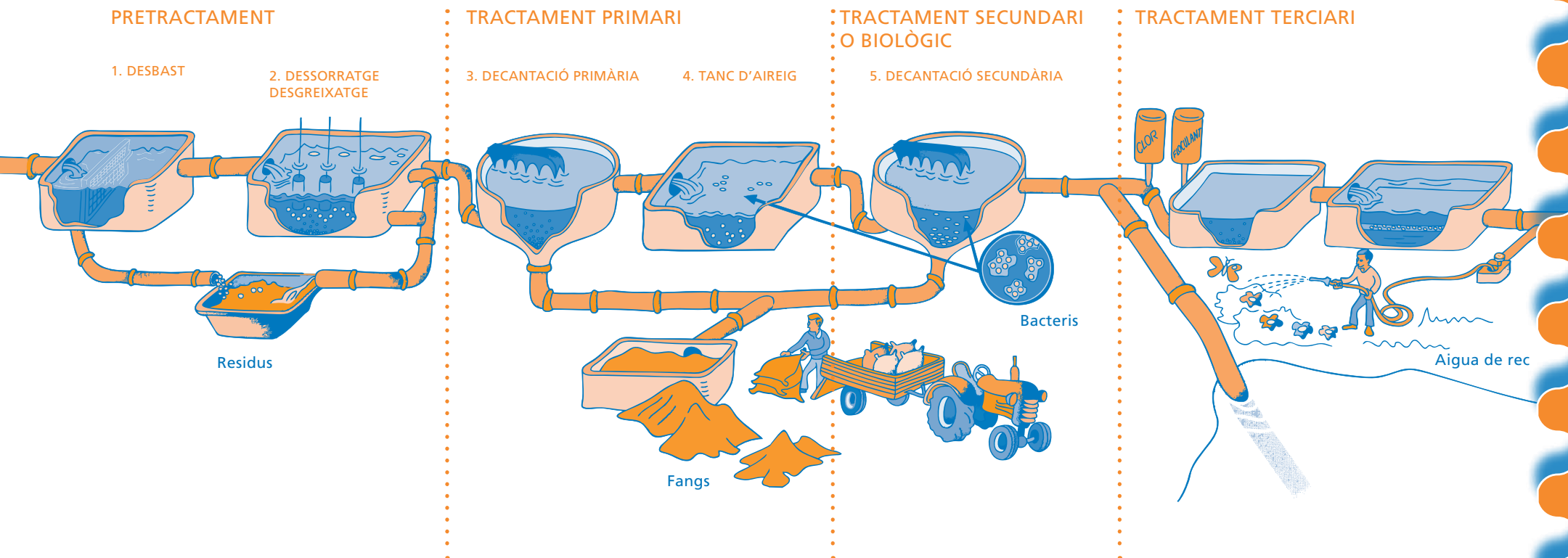
**SABIES QUE...** A Roma, durant el segle IV, es rebia aigua de dinou aqüeductes. Durant l'època de la Tarraco romana, van construir l'aqüeducte de les Ferreres, més conegut com el pont del Diable, que recollia l'aigua del Francolí i la portava fins a la ciutat. Els romans ja tenien xarxes subterrànies de clavegueram que recollien les aigües utilitzades.

Després d'una dutxa, de posar la rentadora o de rentar-nos les dents, l'aigua bruta de totes les cases d'un poble o ciutat, s'anomena **aigua residual**, va a parar a un sistema de canonades, les **clavegueres**.

L'aigua ha de tornar al riu o al mar per poder seguir el seu cicle, però no la hi podem pas abocar bruta i plena de deixalles. Les clavegueres, doncs, porten totes les aigües residuals a una **depuradora**, en la qual es neteja tota la brutícia i les deixalles que porten. D'aquesta manera, l'aigua es pot tornar al mar o al riu en les mateixes condicions en què s'ha captat.

L'aigua que surt de la depuradora no és aigua potable, però és neta.

## ESQUEMA DE FUNCIONAMENT D'UNA PLANTA DEPURADORA



## PRETRACTAMENT

**1. Desbast:** l'aigua passa a través d'unes reixes per treure'n els residus sòlids més grossos (ex. bosses, papers...)

**2. Dessorratge-desgreixatge:** en aquest tanc, l'aigua es remou i s'hi injecta aire a pressió. Els greixos suren i es recullen a la superfície. Les sorres cauen al fons i també es recullen. La injecció d'aire accelera aquests dos processos.

## TRACTAMENT PRIMARI

**3. Decantació primària:** en els decantadors l'aigua circula molt lentament. Els materials que són a l'aigua en suspensió cauen al fons i formen els fangs.

**4. Tanc d'aireig:** en aquest tanc, hi viuen milions de microorganismes que utilitzen la matèria orgànica dissolta per alimentar-se i, així, l'eliminen de l'aigua. A l'interior, s'hi bomba aire perquè els microorganismes tinguin l'oxigen que necessiten per viure.

## TRACTAMENT SECUNDARI O BIOLÒGIC

**5. Decantació secundària:** els microorganismes que viuen als tancs d'aireig tendeixen a agrupar-se i formar grumolls. En els decantadors secundaris, l'aigua circula tan lentament que aquests microorganismes cauen al fons i formen uns altres fangs. A la superfície es treu l'aigua més neta, sense la matèria orgànica dissolta.

## TRACTAMENT TERCARI

L'aigua que es vol reutilitzar per regar s'ha de sotmetre a un tractament semblant al d'una potabilitzadora per millorar-ne la qualitat. S'hi afegeix clor per eliminar-ne qualsevol microorganisme i agent de flocculació (producte químic que agrumolla les substàncies que puguin haver-hi a l'aigua).

L'aigua que no es reutilitza per regar és conduïda per una canonada o emissari submarí a un riu o mar endins.

## ACTIVITAT EN GRUP

Penseu en què s'utilitza l'aigua a casa vostra i feu una llista de coses que poden arribar, juntament amb l'aigua, a una depuradora.

Classifica aquests elements en la taula següent, segons el tipus de substància que sigui i la part del procés d'una planta depuradora en què es pot eliminar.

ELEMENTS	Sòlids grans	Sòlids petits o sorres	Greixos	Sòlids en suspensió	Substàncies dissoltes
Sabó			X		
Pèls		X			
Restes de menjar		X			
Orina					X
Excrements				X	
Paper de vàter				X	
Pasta de dents					X
Cotó fluix	X				
Suavitant					X
Part del procés en què s'elimina	Desbast	Tanc d'aireig	Dessorratge-desgreixatge	Decantació primària	Tractament terciari-cloració

**SABIES QUE...** Un litre d'oli pot contaminar fins a 400.000 litres d'aigua. L'oli de cuinar s'ha de recollir amb un paper i llençar-lo a la brossa. Si n'hi ha molta quantitat, cal posar-lo en una ampolla i portar-lo a la deixalleria. Sobretot no l'aboqueu per l'aigüera.

## L'AIGUA, UN TRESOR FRÀGIL

L'aigua és molt valuosa, la que utilitzem no és inesgotable, quan la tornem a la natura sovint no és neta. El 50% de les aigües utilitzades no es netegen i els mars i oceans esdevenen un immens abocador.

L'aigua està amenaçada per la contaminació urbana, industrial i agrària. D'altra banda, l'aigua es converteix en una amenaça quan és escassa i causa sequeres, o quan és abundant i provoca inundacions.

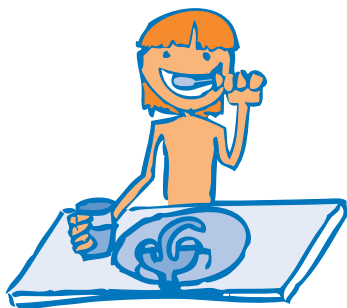
L'aigua corre perill: tots hi hem d'anar amb compte, ja que el consum ha augmentat al llarg dels anys i cada vegada en necessitem més. En canvi, les pluges no han augmentat. Cada any plou aproximadament el mateix, però no plou igual durant tot l'any ni cau la mateixa aigua a tot arreu.

Però què hi podem fer nosaltres? Cadascú hi pot posar el seu granet de sorra!

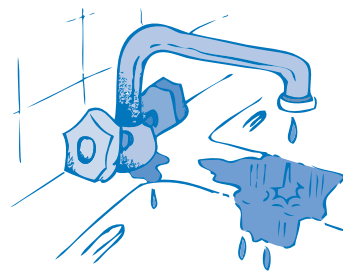
En l'activitat següent en trobareu algunes idees.

## ACTIVITAT EN GRUP

Fixa't bé en els dibuixos i escriu al costat quin missatge ens volen transmetre per tal d'estalviar aigua a casa nostra.



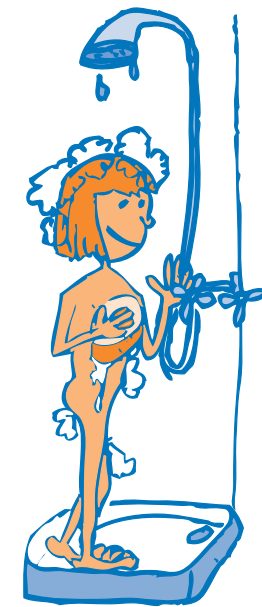
1- Tanca l'aixeta del lavabo mentre t'ensabones les mans o et rentes les dents. Per esbandir les dents és millor utilitzar l'aigua d'un got, així estalviaràs 20 litres cada vegada. Amb l'aigua que deixem anar en aquests casos, ens podríem dutxar.



2- A casa cal vigilar les aixetes mal tancades o que degoten. Podem arribar a malgastar entre 30 i 200 litres d'aigua al dia. Tanquem bé les aixetes i reparem les que degoten. Amb l'aigua que es perd durant el dia es podria regar el jardí.



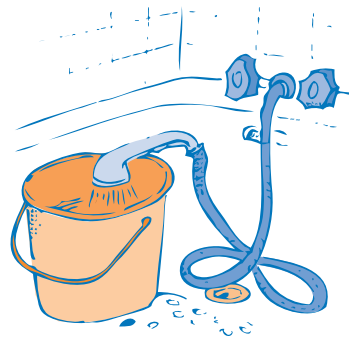
3- Dutxa't en lloc de banyar-te. A més de ser més ràpid, és més ecològic. Mentre que amb un bany pots gastar 150 litres d'aigua, amb la dutxa només en gastes 50. Quants litres t'estalviaràs cada vegada?



4- Tanca l'aixeta de la dutxa mentre t'ensabones. És una manera molt fàcil d'estalviar aigua a casa. L'aigua que deixem anar en aquests casos és l'equivalent a una altra dutxa.



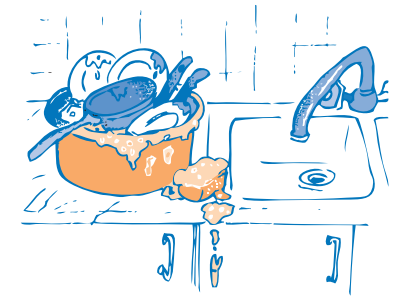
5- No reguis les plantes al migdia o quan fa vent. S'han de regar en moments de poc sol: a primera hora del matí o al vespre. Així s'evapora menys aigua, se'n filtra més a la terra i les plantes l'aprofiten més. Els dies ventosos s'evapora molt l'aigua i les plantes no la poden aprofitar.



6- Pots recollir l'aigua freda de la dutxa en un cubell, mentre esperes que s'escalfi i surti calenta. Després pots fer servir aquesta aigua per regar les plantes o fregar el terra.



7- Reutilitza l'aigua a casa teva. L'aigua de bullir les verdures, per exemple, és excel·lent per fer sopes o altres plats i, a més, és molt nutritiva per regar les plantes.



8- Per rentar els plats, primer ensabona'ls tots alhora i, després, esbandeix-los. Utilitza un cubell o posa un tap a la pica per ensabonar-los. Rentar els plats amb l'aixeta oberta tota l'estona pot malgastar 100 litres d'aigua. Amb l'aigua que es llença podríem posar una rentadora.

## ACTIVITAT INDIVIDUAL

Ho feu, tot això, a casa vostra? Escriu les coses que feu a casa vostra per estalviar aigua.

---

---

---

Creus que hi ha alguna cosa que no feu i que podríeu fer per estalviar aigua? Quina?

---

---

---

**SABIES QUE...** Als països industrialitzats es gasta l'aigua sense mesura: de 150 a 200 litres per dia i habitant. Als països en via de desenvolupament, sovint afectats per la sequera, no consumeixen més de 10 litres per dia i habitant. Al nostre planeta, 2 de cada 3 habitants no disposen d'aigua en bones condicions.





 **Diputació Tarragona**  
[www.dipta.cat](http://www.dipta.cat)

mediagrup.com | diputació de tarragona



 **Fòrum de la  
Sostenibilitat**  
[www.forumsostenibilitat.cat](http://www.forumsostenibilitat.cat)