



El riu de xocolata

L'aigua una font d'energia i riquesa

Presentació

La proposta que presentem tot seguit es situa al Capítol 18, El riu de xocolata.

Els nois i noies de 8 a 12 anys gaudeixen molt de l'aigua. A la majoria d'ells no els costa gaire anar a rentar-se, no cal insistir-hi gaire, ja que els encanta fer mullader. Molt sovint, aigua és sinònim de joc. Tot just que arriben els primers dies de calor, els podem veure prop d'una font del barri o un bassal d'un parc jugant a esquitxar-se. La platja i la piscina esdevenen llocs de diversió referents durant l'estiu. El cas és tocar aigua.

Però la majoria dels nois i noies desconeixen quin és el procés pel qual ens arriba l'aigua tan neta, si al riu és bruta. Tampoc no saben del cert en quines condicions retorna l'aigua als rius. No arriben a imaginar-se la quantitat d'éssers vius que poden viure a l'aigua, encara que saben que sense aquesta no podríem passar.

Amb aquesta proposta pretenem, doncs:

- Percebre l'aigua com a font de riquesa i d'energia.
- Experimentar jocs i construir aparells on l'aigua és la protagonista.

Esquema de la proposta

Motivació	<ul style="list-style-type: none">• Un missatge de Willy Wonka
Activitats <i>(en dues o tres trobades)</i>	<ul style="list-style-type: none">• Joc d'aigua: "El joc de l'aqüeducte"• Joc: El cicle de l'aigua• Construcció de diferents models de font
Valoració	<ul style="list-style-type: none">• Reflexió sobre l'experiència viscuda
Pista Eureka	<ul style="list-style-type: none">• Full d'instruccions per construir diferents models de font
Parany dels Umpa Lumpa	<ul style="list-style-type: none">• Pista falsa: han donat un document xifrat

Objectius educatius

1. Millorar els hàbits d'ordre i neteja en relació amb els materials de les activitats proposades.
2. Millorar les habilitats manuals en l'ús de les eines i estris necessaris per a l'activitat de construcció dels diferents models de font.
3. Desenvolupar i estructurar la capacitat organitzativa i de treball en equip en relació amb les activitats i projectes que es proposen dur a terme.
4. Desenvolupar la capacitat d'observar, relacionar i comparar les experiències aportades en aquesta proposta.
5. Entendre la importància de l'aigua per als éssers humans
6. Comprendre que l'aigua és un recurs limitat
7. Reflexionar de forma constructiva sobre l'ús i abús de l'aigua a nivell social.

Descripció de l'activitat

1. Motivació

La motivació de l'activitat, hem d'iniciar-la obrint el missatge virtual on trobarem un missatge xifrat que cal interpretar i un document adjunt amb la inscripció "Obriu-lo després de desxifrar el missatge":

Aquesta vegada és tan fàcil com utilitzar una tipologia de lletra diferent. Per a que no sigui tan fàcil com clicar a l'ordinador i canviar-la a "arial" podem imprimir-ho i posar un codi per traduir

Θυαν ανεμ δεξυρσι Γ ενσ τροβεμ υν
λλοχ ον λ αιγνα βρολλα δε λα τερρα δε
μανερα νατυραλ, διεμ θυε Γ σ υνα φοντ
ο υν βρολλαδορ.

ΠερΓ α παρτ δε λεσ φοντσ νατυραλσ,
ταμβΓ ηι ηα φοντσ αρτιφιγιαλσ...

Λα προπερα προωα χονσισειξ α
χονστρυιρ-νε υνα δεσπρΓ σ δ ηαωερ
φυγατ Αλ χιχλε δε λ αιγνα

Σιγνατ,

Ωιλλψ Ωονκα

Quan anem d'excursió ens trobem un lloc on l'aigua brolla de la terra de manera natural, diem que és una font o un brollador.

Però a part de les fonts naturals, també hi ha fonts artificials...

La propera prova consisteix a construir-ne una després d'haver jugat "Al cicle de l'aigua"

Signat,

Willy Wonka

En equips, els nois i noies desxifren el missatge. Un cop el tenen, podem obrir el document adjunt.

Oh, sorpresa! És un dels document que ha estat també codificat pels Umpa Lumpa. Quan finalment s'adonen que és un parany, podem modificar-ho directament a l'ordinador.

2. El joc de l'aqüeducte

Es tracta d'un senzill joc que es pot fer a la trobada. És un joc de relleus per equips, en què el testimoni és un vas d'aigua que no pot vessar.

1. Primer expliquem què és un aqüeducte: una conducció d'aigua que va elevada per sobre la terra i que salva obstacles, com si fos un pont.
2. Fem equips de sis membres. No importa el nombre total d'equips. També hi ha un àrbitre i dos o tres jutges.
3. Els equips es posen arrengrerats, amb els braços i les cames esteses, i agafats de la mà, com les arcades d'un "aqueducte humà", a excepció del primer jugador de cada equip. Tenim, doncs, tants aqüeductes com equips.
4. Cada equip té, en un extrem de "l'aqüeducte", una galleda plena d'aigua, un cullerot, un got i un drap. A l'altre extrem de l'aqüeducte hi ha un recipient no gaire gran (per exemple, una galleda petita). Totes les gerres, gots i galledes de tots els grups han de ser exactament iguals.
5. A un senyal de l'àrbitre, tots els primers jugadors han d'omplir el got de l'aigua de la galleda, amb l'ajuda del cullerot. Tots els gots porten una marca per senyalar el nivell a què ha d'arribar l'aigua. Amb el drap s'asseca bé el got abans de començar la carrera.

6. El jugador núm. 1 el passa al jugador núm. 2, aquest al següent, etc., fins que el got arriba al final de l'aqüeducte. L'últim jugador aboca l'aigua del got al recipient i passa el got fent cadena fins al primer jugador, el qual torna a repetir l'operació.

7. Tot aquest circuit s'ha de fer sense que caigui aigua a terra i sense que el got buit caigui tampoc a terra. La finalitat de cada equip és ser el primer a omplir el recipient.

Un cop tenim l'equip guanyador (en definitiva tots guanyem, perquè les instruccions que hi ha dins l'ampolla són per a tots), s'expliquen esquemàticament els tres tipus de "fonts" artificials que es poden fer i es fan equips de manera que els nois i noies escullin aquella que els fa més gràcia.

3. Joc: el cicle de l'aigua¹

Els nois i noies van seguint per mitjà d'un joc de pistes, possibles recorreguts de l'aigua dins del seu cicle natural.

Preparació

Primer de tot s'ha de preparar:

- 60 mongetes blanques seques, més 10 per grup, que seran les gotes d'aigua neta que circularan pel nostre cicle d'aigua
- 90 cigrons que representaran l'aigua bruta amb molta quantitat de matèria orgànica
- 50 mongetes de color, que representen l'aigua contaminada amb substàncies tòxiques

Doblegar 15 fulls DIN A-3 per la meitat i col·locar cada tros com si fos un llibre; disposar de dos fulls per donar informació

En el full de sobre de cada llibret s'ha d'anotar un número de l'1 al 15 i un nom. En 10 d'aquests llibrets s'ha de posar el nom de diferents etapes del cicle natural de l'aigua dolça a la terra: casquets polars i glaceres, aigües subterrànies, llac, torrent, font riera, humitat del sol, humitat de l'atmosfera, essers vius (dues vegades).

Els cinc papers restants s'han de dedicar a l'ús de l'aigua per part de les persones: ciutat, indústria alimentària, indústria química, granges, regadius

En el full de sota de cada llibre s'ha d'incorporar la informació que pertoca (veure fitxes d'informació)

S'han de preparar 36 targetes de cartolina. S'han de numerar 15 de manera correlativa i 15 més. S'ha d'escriure "depuradora orgànica" en tres targetes i depuradora química en tres més (veure targetes)

Col·locar les fitxes en dues piles. A la pila 1 s'han de col·locar 15 targetes numerades, més les 6 targetes de depuradores, totes barrejades. A la pila 2 s'han de posar les altres.

S'han de preparar un mínim de 20 endevinalles, preguntes desententades o proves físiques posant-les totes en un sobre

Aquesta activitat està pensada per fer-la a l'exterior a un parc, plaça, bosc... per tal de poder penjar les 15 pistes, separades entre ells i una mica amagades. Al costat de cadascuna d'elles s'ha de penjar una bossa on estiguin les gotes d'aigua necessàries amb la distribució següent

- Llac, torrent, font, riera: 10 mongetes blanques
- Casquet polars: 8 mongetes blanques
- Ciutat, granja: 20 cigrons
- Indústria alimentària: 30 cigrons i 20 monges de color
- Indústria química: 20 cigrons i 20 mongetes de color

- Regadius: 20 cigrons, 10 mongetes color
- 12 mongetes blanques queden reservades pel director del joc.

Cada grup ha de portar par i llapis.

Desenvolupament de l'activitat

S'ha de fer grups petits de 4 o 5 nois/es hi s'han de batejar amb el nom d'un riu. Cada grup representarà a aquest riu que està immers en el cicle natural de l'aigua. Tots els rius sortiran d'un naixement i han de procurar arribar al mar fent un recorregut que consistirà en 10 de les 15 possibles pistes. Partiran del naixement amb 10 gotes d'aigua neta per grup. Cada riu ha de fer el seu recorregut tranquil·lament i sense pesa.

En el full que se'ls ha donat han d'anar anotant els llocs per on passa i l'aigua que guanya, perd o intercanvia a cada lloc.

Per començar el joc, es reparteix un dels enigmes que s'han preparat. Quan un grup té la resposta correcta li diu al director del joc. Si és correcta agafen una targeta de la pila 1. Si no l'encerten, agafaran de la pila 2.

Si la targeta té un número, l'equip anirà a cercar la pista corresponent, la llegirà i la farà. Si la targeta és una depuradora, la guardaran per a quan necessitin depurar

1. Teresa Franquesa (coord.) *Hàbitat*. Institut d'Educació Ajuntament Barcelona. 1998.

FITXES D'INFORMACIÓ

HUMITAT DEL SOL

Representa una bona part de l'aigua present a la superfície de la terra. Ajuda a regular la temperatures, és molt important per a l'alimentació dels vegetals

Tots els rius fan la seva aportació a la humitat de sol. Cal que deixeu 1 gota d'aigua a la bossa

HUMITAT DE L'AIRE

Ajuda a regular el clima, afavoreix la formació de núvols i de pluja

Una part de l'aigua dels rius s'evapora i forma part de la humitat de l'aire. Deixeu 1 got d'aigua a la bossa

ESSERS VIUS

Tots els essers vius consumeixen una gran quantitat d'aigua. El 70% del nostre cos és aigua.

El vostre riu travessa un bosc i les seves aigües serveixen perquè s'alimentin les plantes i els animals. Deixeu una gota d'aigua

LLAC

Els llacs representen la quantitat d'aigua dolça superficial més gran i que resulta de fàcil accés

El pas del vostre riu per un llac us proporciona aigua. Agafeu 2 gotes de la bossa, però si el vostra riu porta aigua contaminada heu de deixar-ne una

FONT

Surgències naturals de les aigües subterrànies

Una font propera al curs del costat del riu us proporciona aigua. Agafeu 2 gotes

RIERA

Les rieres representen una part petita de les aigües dolces superficials

Aquest riera que heu trobat us proporciona aigua. Agafeu 2 gotes

AIGÜES SUBTERRANIES

L'aigua que s'escola fins a les capes més profundes de la terra i a la qual no poden accedir fàcilment

Una part de l'aigua de tots els rius es filtra . Heu de deixar una gota

CASQUETS PORAS I GLACERES

Contenen una part molt importat del total d'aigua dolça del planeta, però no podem agafar-la fàcilment

Si el vostre riu passa per la glacera a la primavera podreu agafar una gota

Si hi passa a l'hivern, no hi haurà gotes per agafar.

CIUTAT

Les activitats humanes a la ciutat requereixen grans quantitats d'aigua que tornen als rius carregades amb matèria orgànica, bacteris, detergents i altres productes que aboquem al clavegueram. El pas dels vostre riu per la ciutat embruta part de la vostra aigua. Deixeu a la bossa 3 hores netes i agafeu 2 brutes amb matèria orgànica i 1 amb contaminació química

TORRENT

Els torrents representen una part molt petita de les aigües dolces

Aquest petit torrent us proporciona una gota

INDÚSTRIA QUÍMICA

La indústria química és l'activitat que més embruta l'aigua. La contamina amb tota meta de substàncies. Entre lles metalls pesants, zinc, plom... molt tòxics

Passar per una indústria química comporta una alteració del vostre riu. Deixeu 4 gotes netes i agafeu 2 gotes amb matèria orgànica i 2 gotes contaminades amb substància química

INDÚSTRIA ALIMENTÀRIA

La indústria alimentària aboca gran quantitat de matèria orgànica, juntament amb altres substàncies més tòxiques

L'activitat de la indústria afecta al vostre riu. Deixeu a la bossa 4 gotes netes i agafeu 3 gotes amb matèria orgànica i 1 gota des substància química.

GRANGES

A les granges els purins del bestiar van a parar molt sovint directament a les aigües dels rius. Això és tradueix en una forta contaminació orgànica

Cal que canvieu 2 gotes d'aigua neta per 2 gotes d'aigua bruta

DEPURDORA ORGÀNICA

Per cada 2 gotes brutes amb matèria orgànica, en podeu netejar 1

Aneu a l'última pista on heu anat, agafeu de la bossa una gota neta i deixeu una de les brutes.

REGAIDU

És l'activitat humana que més aigua utilitza. A més portarà al riu herbicides, plaguicides... que el contaminen

Aquesta activitat necessita molta aigua del riu. Heu de deixar 2 gotes netes

2 gotes netes les canviareu per dues brutes amb matèria orgànica

1 gota neta la canviareu per aigua contaminada amb substàncies químiques

DEPURDORA QUÍMICA

Per cada gotes brutes amb substàncies químiques, en podeu netejar 1

Aneu a l'última pista on heu anat, agafeu de la bossa una gota neta i deixeu un de les brutes.

l'aigua. Un cop utilitzada, cal que la tornin.

Després de cada jugada l'equip recull un nou sobre i actua de la mateixa manera. L'activitat continua fins que cada grup ha obert 10 sobres.

En determinats moments del transcurs del joc, pot ploure. A aquest efecte, el director del joc provocarà un tro (un soroll fort) i tots els equips hauran de córrer cap a ell. Els tres primers que hi arribin obtindran dues gotes de pluja extra cadascun.

Al final cada riu arriba al mar amb un determinat nombre de gotes d'aigua neta, d'aigua bruta amb matèria orgànica i d'aigua altament contaminada. És el moment de fer una reflexió conjunta en assemblea explicant quin ha estat el seu recorregut, i a quina quantitat i qualitat d'aigua ha arribat. És el moment de repassar d'informació de les targetes i extreure conclusions.

A continuació mirarem d'esbrinar que ha passat amb la resta de gotes que han anat quedat al llarg del recorregut. S'ha de mirar pista per pista observant l'estat en que ha quedat l'aigua.

Per últim, s'ha de plantejar una reflexió sobre la incidència del consum dels humans en la pèrdua de quantitat i qualitat

de les aigües, i treure possibles solucions

4. Una font

La font del "jardí"

Necessitem

Un recipient com una olla o casseroleta fonda, una ampolla de vidre amb tap de rosca, una palleta, plastilina, aigua, colorant o tinta per tenyir-la, fogó i llumins o bé una cuina, punxó o filaberquí finet, una agulla de cap.

Procediment

1. Omplim l'ampolla d'aigua i la tenyim amb colorant o tinta (així es veurà millor).
2. Fem un foradet al tap de rosca i passem la palleta, deixant que sobresurti uns 3 cm. Taponem bé l'orifici amb plastilina o fang de manera que la palleta quedi ben subjecta.
3. Posem una mica més de plastilina a l'extrem de la palleta que sobresurt del tap i fem un foradet molt petit amb l'agulla de cap. Això serà el sortidor.
4. Posem aigua calenta a l'olla o la casseroleta i fem un foradet molt petit amb l'agulla de cap.
5. Al cap d'uns minuts, l'aigua acolorida de

l'ampolla sortirà "espontàniament" pel sortidor.

Explicació

Quan l'ampolla s'escalfa (per l'aigua calenta en què és submergida), l'aire de l'interior s'estén i empeny l'aigua que surt per la palleta.

La font "medicinal"

Aquesta font en realitat és un sistema de reg permanent per a les plantes, que va molt bé durant les vacances. L'anomenem medicinal perquè té l'aspecte de sèrum aplicat a un test.

Podem aprofitar-la a l'esplai o, si no, construir-ne més d'una (és simple i barata), i que cada noi i noia se n'emportin una mostra a casa.

Necessitem

Una ampolla plàstic d'1,5 l amb tap de rosca, un soldador de silicona, una barra de silicona, tub de plàstic finíssim d'1 mm de diàmetre, clips, cordill, filferro, tenalles, tisoires.

Procediment

1. Traiem l'etiqueta del refresc (si cal, amb aigua calenta).

2. Tallem un tros de tub de plàstic d'uns 50 cm.
3. Fem un forat molt petit al tap de rosca, passem el tros de tub que hem tallat, deixant dins de l'ampolla només uns pocs centímetres.
4. Segellem bé amb silicona el forat del tap per on passa el tub, perquè no s'escapi ni una mica d'aigua.
5. Omplim l'ampolla d'aigua (però no fins dalt de tot) i enrosquem bé el tap. Comprovem que posant-la cap per avall l'aigua goteja pel tub, però no s'escapa per cap altre lloc.
6. Tornem a posar l'ampolla en posició vertical. Li fem un "cinturó" amb "nanses" amb el filferro, pel qual passarem el cordill. Aquest invent ens permetrà penjar l'ampolla a qualsevol indret (per exemple, a la barana d'un balcó on hi ha tesos que volem regar).
7. Regulem el cabal que surt prement el tub amb el clip. Fem un foradet petit a la base de l'ampolla, perquè entri l'aire (si no, les parets de l'ampolla s'enfonsarien cap a dintre). Hem de recordar que les plantes no s'han d'ofegar d'aigua.

8. Pengem l'ampolla a l'indret triat i comprovem, de tant en tant, que funciona correctament (l'ampolla s'ha d'anar buidant de manera lenta i progressiva).

La font "màgica"

Aquesta és l'autèntica font que es va inventar Heron d'Alexandria! Compte, perquè és més laboriosa i entretinguda que les anteriors.

Probablement, els monitors haurem d'ajudar força, però el resultat és molt bonic i espectacular. Hem de preveure molt bé la feina que poden fer els nois i noies, i estudiar la seqüència i la distribució, perquè cap quedi sense fer res. Comptem, però, que caldrà esperar una hora perquè s'assequi bé el segellat amb silicona.

Necessitem

4 ampolles de plàstic d'1,5 l, 1 m de tub flexible de plàstic de 6 mm de diàmetre, una caputxa de bolígraf per fer de sortidor, una segelladora de silicona i una barra de silicona, paper de vidre fi, un clau gros, un regle, un retolador, tisoires, unes tenalles, un fogonet de butà, llumins, un llistó de fusta d'uns 30 cm.

Procediment

1. Primer cal tallar ben rectes les 4 ampolles

per fer els 4 recipients. El recipient A, a 4 cm del fons, i els recipients B, C i D a 19 cm.

2. Per fer ben recte el tall de les ampolles, utilitzem un llistó de fusta sobre el qual tracem dues marques: una a 4 cm i l'altra a 19.
3. Posem la fusta contra l'ampolla i, amb l'ajuda d'un retolador mantingut ferm a la marca, fem girar l'ampolla i d'aquesta manera el retolador marca la traça per on hem de tallar el plàstic.
4. Però, per fer-ho bé, primer tallem per sobre la traça i després, amb molta cura, tallem seguint la traça exacta.
5. Assequem l'interior dels recipients i comencem a encolar-los amb un filet de pega per les vores. Primer encolarem D i C, després B dintre de C i, finalment, A dintre de B. Si els fons de les ampolles fa com unes "bosses" (cosa freqüent en moltes ampolles de refresc), alineem les "bosses" simètricament.
6. Un cop preparats els recipients, preparem els tubs. N'hi ha tres: el tub 1, el tub 2 i el tub 3. Tallem el tub 3 a 17 cm, el tub 2 a 49 cm i el tub 3 a 34 cm.

7. Amb el fogonet de butà escalfem el clau, l'aguantem amb les tenalles per no cremar-nos i fem els forats que necessitem per passar els tubs. El millor és fer el primer forat de cada tub, passar aquest i marcar amb l'altre extrem del tub el lloc on hem de fer l'altre forat.
 8. Un forat va a la base del recipient A.
 9. Els dos forats que necessita el tub 2 són un a 1,5 cm de la paret del recipient B i l'altre a la base del recipient D.
 10. Els dos forats que necessita el tub 3 són un al recipient B, just a sota de la base del recipient A, i l'altre al recipient D, també just a sota de la base del recipient C.
 11. Per fer el sortidor, foradem una caputxa de bolígraf amb una agulla calenta i la fixem a l'extrem del tub 1.
3. Tornem la font a la posició original i tornem a posar aigua al recipient A.
 4. L'aigua baixa pel tub 2 del recipient A al D, aquí puja el nivell i l'aire comprimit per l'aigua passa pel tub 3 fins al recipient B i pressiona l'aigua d'aquest recipient, que llavors puja pel tub 1 fins a brollar pel sortidor.

Quan finalitzem l'elaboració de les fonts per a Heron, ens les hem de mostrar els uns als altres. Cada equip explica el funcionament dels seus aparells a la resta del grup i deixa que tothom els pugui manipular.

Valorem l'esforç

En cloure aquesta darrera proposta, hem de recordar els càrrecs del dia. Els nois i noies responsables de la neteja, del material..., tots, han de fer les seves tasques.

Tot seguit, s'han d'exposar les seves conclusions a la resta del grup. Aquest és un bon moment perquè tothom expressi la seva opinió sobre el que hem fet en aquesta proposta.

Caldrà que els monitors i les monitores fomentem la valoració positiva de tots els nois del grup.

Tant el joc de relleus com les fonts demanen un bon esforç d'autocontrol i concentració, de manera que valdrà la pena felicitar-nos per tot plegat.

Posar atenció en els següents aspectes

Quant als "invents" que es poden construir

Els tres models de fonts que proposem tenen diferent grau de complexitat. Hem

de trobar l'equilibri entre fer una cosa interessant i nova, però que pot ser massa difícil, i fer una cosa molt més fàcil però poc estimulante.

En els llibres d'experiments trobem molts altres exemples per provar, però partim de la base que una miqueta de dificultat sempre és, a la llarga, més satisfactòria.