

C A P Í T O L 7

Conclusions i possibles derivacions de la recerca

INTRODUCCIÓ

Aquesta recerca, que adopta una visió multimodal de la comunicació a l'aula de ciències, ha analitzat com el discurs de la professora, les intervencions de l'alumnat i el llibre de text participen en un procés de modelització en relació amb el cicle de l'aigua. Alguns dels resultats obtinguts s'han anticipat en els capítols 4, 5 i 6. En aquest últim capítol es presenten les conclusions generals i algunes possibles derivacions de la recerca.

7.1 Conclusions

A continuació es presenten els resultats de la recerca a l'entorn de les preguntes que la van originar.

■ La primera pregunta que ens plantejàvem era *com contribuïen els diferents modes comunicatius al discurs del professor en una classe de ciències on es treballa el cicle de l'aigua*. L'anàlisi realitzada ha permès mostrar que el discurs de la professora té les característiques següents:

a) Els diferents modes comunicatius realitzen unes funcions específiques. Dels resultats que s'han presentat en el capítol 4 destaquem:

- La parla i) introdueix aspectes temàtics en relació amb la circulació de l'aigua en la natura, ii) identifica, anomena i localitza diferents entitats i les seves propietats, iii) estableix relacions causals, iv) organitza el procés de modelització, v) regula la construcció de significats per part de l'alumne, vi) planteja i respon preguntes.
- El gest i) descriu el moviment, la direcció, el sentit i la intensitat de determinats processos que es donen en la circulació de l'aigua en la natura, ii) confereix comportament a les entitats, iii) marca relacions espacials entre entitats, iii) visualitza l'efecte de determinades interaccions, iv) dóna indicis.
- El llenguatge visual i) presenta un escenari sobre el qual pensar i fer, ii) proporciona un símbol per representar els canvis, iii) visualitza relacions i propietats de les entitats, iv) mostra el caràcter cíclic de la circulació de l'aigua en la natura, v) organitza l'espai per tal de poder fer una classificació.
- El text escrit a la pissarra i) mostra els aspectes consensuats, ii) serveix de suport per anar construint una representació conjunta.

b) Les relacions entre els modes comunicatius poden ser especialitzades o cooperatives

Relació especialitzada

La relació especialitzada entre els modes comunicatius es dona en l'espai temàtic. Dels tres espais analitzats, temàtic, gestió de l'aula i gestió de la representació, és en el primer on s'observa una relació especialitzada entre els modes comunicatius.

La relació especialitzada entre els modes comunicatius precisa i específica la informació. Com que la parla, el gest i el llenguatge visual tenen funcions diferents, cal la contribució especialitzada de tots aquests per obtenir una millor construcció de significat (o representació del fenomen). L'anàlisi mostra que els canvis que es produeixen en el cicle de l'aigua són identificats amb la parla, amb el gest se'ls dona una orientació en l'espai, un ritme, una intensitat; i la representació a través d'una fletxa permet ubicar-los en un lloc concret i mostrar les relacions espacials amb altres canvis.

*La relació especialitzada entre els modes comunicatius permet comunicar molts significats amb l'ús de pocs verbs. L'anàlisi mostra que la professora utilitza pocs verbs específics de la temàtica; en canvi, són molt freqüents verbs com *anar* i *passar*, que comuniquen significats precisos amb la col·laboració del gest i del llenguatge visual. El mateix passa amb els gestos i amb els símbols gràfics. Així, es constata que molts conceptes científics adquireixen significat amb la col·laboració especialitzada entre els diferents modes, però *implicant la presència de la professora.**

Determinats aspectes del model són comunicats de manera especialitzada pel gest o el llenguatge visual sense la intervenció de la parla. Els resultats obtinguts en l'anàlisi de les representacions de l'alumnat han demostrat que hi ha alumnes als quals costa reconèixer el component cíclic de la circulació de l'aigua en la natura. Una part d'aquesta dificultat pot ser que no tots els alumnes reconeixen que un determinat gest fet per la professora és una característica tan fonamental per al model que s'està construint.

Relació cooperativa

La relació cooperativa és la que predomina en la gestió de l'aula i en la gestió de la representació.

La relació cooperativa entre els modes comunicatius dóna èmfasi i destaca la importància d'allò que s'està comunicant. En la gestió de l'aula i en la gestió de la representació, la relació entre els modes comunicatius és fonamentalment cooperativa. En comunicar amb més d'un mode comunicatiu un mateix tipus d'informació, estem facilitant a l'alumnat la tasca d'interpretació.

La relació cooperativa entre modes pot esdevenir especialitzada. Inicialment, la relació entre la parla i el text escrit a la pissarra és cooperativa en la mesura que es diu i s'escriu a la pissarra, de manera quasi simultània, el nom d'un lloc, un canvi, etc. Ara bé, la potencialitat del text escrit en la mesura que és permanent fa emergir una nova funció: ser el reflex de la construcció conjunta de significats que s'esdevé a l'aula. Aquesta especialització del text escrit a la pissarra fa que la relació entre els modes comunicatius canviï.

c) Es pot establir una arquitectura de la comunicació a l'aula tenint en compte les alternances de modes comunicatius focals, és a dir, de modes que centren l'activitat comunicativa.

Els canvis entre els modes comunicatius focals faciliten una evolució cap a una representació cada vegada més abstracta de la realitat. Definir l'arquitectura comunicativa del discurs de la professora ha permès mostrar un ritme en la representació que va del món al model. És important que aquesta representació es faci gradualment i col·lectivament, per anar reconstruint el moviment de la natura en el diagrama. L'elaboració del diagrama permet plasmar primer els components materials i després els dinàmics, i així comprendre l'abstracció que representa el diagrama del cicle de l'aigua acabat. L'arquitectura comunicativa desenvolupada per la professora es podria titular: "Representem i interpretem les regularitats de la circulació de l'aigua en la natura".

L'arquitectura comunicativa està relacionada amb la manera concreta en què es du a terme el procés de modelització. No creiem que l'arquitectura comunicativa sigui fixa, sinó que depèn de la temàtica, dels trets culturals i de la intenció comunicativa de la professora.

Del ritme i l'harmonització entre els modes comunicatius sorgeix el significat. El símil de l'orquestra ens sembla molt adequat per referir-nos al desenvolupament del discurs a l'aula. Aquest, a l'igual que la música, té un ritme/melodia, una sèrie d'actes o d'estímuls que existeixen l'un darrere l'altre en el temps, i també té una harmonia. Precisament, de l'harmonització entre els diferents modes comunicatius emergeix el significat. L'harmonització és cultural, convencional i plena d'implícits, en la mesura que no s'expliquen en cap moment els convenis que la regeixen.

d) La participació dels alumnes és fonamental per avançar en la temàtica. Malgrat que la parla de la professora és l'objectiu principal, també s'ha analitzant, utilitzant les mateixes categories, la parla de l'alumnat, ja que una i altra estan directament relacionades.

Més de la meitat de les intervencions de l'alumnat fan referència a la temàtica i corresponen a les respostes dels alumnes a les demandes que els fa la professora.

Les preguntes o interaccions iniciades pels alumnes plantegen fonamentalment qüestions de tipus funcional. Els alumnes també fan comentaris espontanis i manifesten les seves opinions lliurement, cosa que confirma un clima de classe distès i una retòrica del diàleg.

e) En relació amb la metodologia

L'estudi del discurs de la professora a la classe de ciències ha estat abordat, en aquest treball, per mitjà de la consideració de tres aspectes: l'ús de segments d'interactivitat per obtenir les unitats d'anàlisi, la distinció de tres espais semiòtics i l'aplicació de criteris de la gramàtica sistemicofuncional per analitzar els diferents modes comunicatius que hi intervenen. Les conclusions que es poden aportar en aquest sentit són:

- La definició dels segments d'interactivitat en relació amb la seva contribució al procés de modelització, ha permès analitzar amb profunditat cada segment sense descuidar la seva relació en el procés global.
- La distinció de tres espais semiòtics: temàtic, gestió de l'aula i gestió de la representació, ha resultat molt pràctica a l'hora d'analitzar la contribució de cada mode a la comunicació a l'aula. La professora desenvolupa un tema, la circulació de l'aigua en la natura i per fer-ho utilitza un diagrama, el qual és construït al llarg de les dues sessions. Per aquest motiu, hi ha tres tipus de significats que cal analitzar i

que depenen de l'aspecte de la realitat al què fan referència: els propis del tema (la circulació de l'aigua en la natura), els propis de l'organització de l'aula com a espai comunicatiu, on cal gestionar aspectes com la participació i el temps, i els propis de la construcció del diagrama.

- L'aplicació extensiva de l'anàlisi dels processos, pròpia de la funció ideacional, a tots els modes comunicatius ha possibilitat comparar la contribució de cada mode a la construcció de significat en relació amb el cicle de l'aigua. Aquest tipus d'anàlisi ha facilitat la representació i la interpretació d'una activitat comunicativa tan complexa.

■ En relació amb la segona pregunta de la recerca, *com contribueixen el mode lingüístic i el mode visual al discurs científic en el llibre de text en la comunicació del cicle de l'aigua?*

En els llibres de text també s'identifica una unitat de sentit i una voluntat de comunicació que permet considerar-los com un discurs i, a més, com un discurs multimodal, ja que requereix la contribució de diferents modes comunicatius. Com a resultat de la recerca es poden donar les següents característiques al discurs multimodal del llibre de text en relació amb el cicle de l'aigua:

a) Els modes lingüístic i visual realitzen funcions específiques

- El text escrit té unes funcions especialitzades a l'hora d'enunciar les entitats molt petites (cristalls de gel, gotes d'aigua, vapor d'aigua) o molt grans (atmosfera, hidrosfera) que donen sentit a la interpretació dels fets observats en relació amb la circulació de l'aigua en la natura. Informa dels processos no observables i estableix relacions causa/efecte. Així mateix, el text presenta l'ordre o la seqüència en què es produeixen els esdeveniments i té un paper destacat a l'hora de donar nom als components materials que intervenen en el cicle de l'aigua.
- El mode visual és més explícit a l'hora de comunicar o presentar determinats elements de l'escenari en el qual passen coses i sobre el qual s'està modelitzant. En el dibuix és on es mostren alguns dels elements que s'obvien en el text escrit i les relacions espacials entre ells. Caldria explotar més les potencialitats del llenguatge gràfic, sobretot en relació amb l'expressió del component geològic del cicle de l'aigua. El dibuix permet mostrar determinats processos, com la

infiltració i la circulació subterrània, que no són fàcilment observables i dels quals la majoria de la població no té un coneixement sensorial. En aquest cas, es proposa defugir aquelles representacions del cicle de l'aigua que mostrin una circulació subterrània similar a la circulació superficial.

- Cada mode intenta superar les seves limitacions comunicatives. Un dibuix naturalista mostra una realitat estàtica, però amb fletxes mostra dinamisme i amb variacions de color i variacions de grafismes intenta també mostrar el funcionament causal. De manera similar el text escrit, usa metàfores i analogies per acostar la seva representació més abstracta del món als coneixements sensorials dels alumnes.

b) Els modes lingüístic i visual permeten establir relacions entre els fenòmens i la seva representació

Per mitjà dels diagrames

Els diagrames sobre el cicle de l'aigua són diversos, però s'observen en tots unes similituds clares, cosa que fa pensar que pretenen reflectir una regularitat o una "lleï" de la naturalesa. Les diferències més destacades s'han trobat en relació amb el tipus de representació que fan del món.

Els diagrames del cicle de l'aigua varien des d'aquells que mostren la realitat tal com la veiem fins als que destaquen els aspectes genèrics i regulars dels fenòmens. En el primer cas fan una representació naturalista de la realitat, mostren una correspondència entre la representació visual del fenomen i allò que nosaltres veiem d'aquest. El cicle de l'aigua és presentat com una fotografia del que passa diàriament al món. En el segon cas, els diagrames presenten una realitat seccionada, limitada i interpretada des del punt de vista científic; en aquest cas, el cicle de l'aigua és presentat com una entitat construïda pels científics per representar la realitat.

S'ha observat que els diagrames, conforme es van fent més abstractes, van incorporant característiques més pròpies del text escrit. L'abstracció del diagrama tendeix a generalitzar i a mostrar el comportament de la natura com una lleï, és a dir, com una manera d'expressar una regularitat.

El diagrama que la professora dóna als seus alumnes per avançar en el procés de modelització correspon a la tipologia més abstracta. La seva proposta és incorporar en aquest escenari primer "el que veiem",

identificant els arbres, els núvols, la neu, per passar a representar, usant les fletxes, “el que sabem”.

Per mitjà dels textos escrits

Els tipus de text més abundants són aquells que presenten el cicle de l'aigua com un contingut científic amb entitat pròpia. Defineixen els conceptes amb precisió i rigor, però sense mostrar interès per establir relacions amb altres continguts científics, socials o culturals, així com en establir una relació comunicativa amb el destinatari, interrogant-lo o fent-lo pensar. També hi ha textos que, complint la seva funció de transmetre informació, mostren una certa voluntat de relacionar el cicle de l'aigua amb altres continguts curriculars, promovent, fins i tot en alguns casos reflexions sobre actituds i actuacions personals i col·lectives en relació amb problemàtiques concretes associades a la distribució desigual d'aigua en el planeta.

I, finalment, hi ha textos que mostren una voluntat explícita d'establir algun tipus de procés comunicatiu amb el lector per tal d'afavorir la construcció de significats. Ho fan plantejant alguna pregunta, fent una referència a la vida quotidiana o proposant accions concretes que cal fer per estalviar aigua.

Relacions entre diagrames i textos escrits

S'han trobat unes certes coincidències entre el tipus de representació de la circulació de l'aigua en la natura que fan els diagrames i els textos, tot i que de cap manera són generalitzables a partir només d'aquesta recerca. S'ha observat que, en alguns casos el llenguatge i les imatges cooperen en la creació del mateix efecte. Els textos que volen establir contacte amb el lector fan uns diagrames situats en un context real i defugen l'abstracció excessiva, mentre que els textos dogmàtics es correspondrien amb un tipus de diagrama que defuig els detalls i els elements concrets i destaca els aspectes genèrics i regulars dels fenòmens. En els dos casos, el diagrama i el text presenten una visió del món que coincideix amb la de la ciència que comuniquen.

Però això no sempre és així i creiem que pot ser degut a la poca coordinació que a vegades hi ha entre els il·lustradors i els autors dels llibres de text.

c) Les fletxes en el cicle de l'aigua permeten el pas d'una representació estàtica a una representació dinàmica

Les fletxes, en els diagrames del cicle de l'aigua, són fonamentals en la mesura que permeten passar d'un escenari estàtic en el qual *hi ha coses* a un escenari dinàmic en el qual *passen coses*. Les fletxes s'usen per situar on es produeixen els fenòmens i per representar i donar sentit espacial a processos que no es veuen, com l'evaporació o la condensació. També indiquen l'encadenament o la relació dels diferents processos i en general donen direcció a la circulació de l'aigua en el planeta. El conjunt de fletxes amb un sentit determinat dibuixant un cercle expressa la idea de retorn o de circulació de l'aigua sense principi ni final.

L'ús de les fletxes en relació amb el cicle de l'aigua evidencia que els símbols que usen els llibres de text no són obvis i que un mateix signe pot donar significat a processos molt diferents. En el llibre de text i en altres unitats didàctiques la fletxa pot ser usada com a etiqueta, com a símbol de força, d'energia, de moviment, etc. A més, els resultats obtinguts de l'observació de l'ús que els alumnes fan de les fletxes recomanen insistir en la importància de comunicar de manera explícita els diversos significats que pot tenir.

Després d'analitzar el discurs del professor a l'aula i el discurs del llibre de text, no hi ha dubtes de la situació comunicativa multimodal en la qual es produeix el procés de modelització en relació amb el cicle de l'aigua.

■ La tercera pregunta de la recerca es plantejava estudiar *l'evolució de les representacions de l'alumnat del cicle de l'aigua*.

Definir unes tipologies de diagrames segons els aspectes espacials i dinàmics i els indicis de raonament causals i l'ús de les fletxes ha resultat útil per poder seguir l'evolució de les representacions dels alumnes.

L'estudi de les representacions de l'alumnat ha permès constatar que no tots han après a interpretar correctament tota la informació. L'aprenentatge és un procés de selecció, adaptació i transformació de la informació que es rep a través dels diferents modes comunicatius. A continuació s'exposen els factors que semblen influenciar les evolucions de les representacions dels alumnes.

Factors que influeixen en l'evolució de les representacions dels alumnes

Una primera constatació en relació amb les representacions sobre el cicle de l'aigua és que tots els alumnes, un any després d'haver estudiat el

tema, fan una representació pertinent. Relacionen el seu dibuix amb la realitat. Sembla que han après que hi ha un funcionament global de la circulació de l'aigua en la natura i que aquest pot ser expressat per mitjà d'un diagrama. Les seves representacions són variades i personals, cosa que pot interpretar-se com que en els seus diagrames modelitzen el que saben, que tenen significat per ells i que, amb aquests, estan comunicant uns coneixements.

Es poden destacar tres factors que sembla que influeixen en l'evolució de les representacions del cicle de l'aigua:

- La importància de localitzar el màxim de magatzems d'aigua en la natura.
- La influència del mode de comunicació i de representació.
- L'ús de les fletxes.

La importància de localitzar el màxim de magatzems d'aigua en la natura

La investigació realitzada ha permès identificar una relació entre unes millors representacions del cicle de l'aigua i la capacitat de representar més magatzems d'aigua. En els diagrames finals, la majoria d'alumnes han incorporat l'aigua subterrània i les glaceres i també han dibuixat arbres. Hi ha també un augment, encara que no tan generalitzat, dels alumnes que representen els processos d'infiltració i de circulació subterrània. Les representacions dels alumnes que no identifiquen determinats components, com ara l'aigua subterrània, no poden evolucionar. La identificació del màxim nombre possible de components materials afavoreix millors representacions del fenomen. Les dificultats que expressen els alumnes en relació amb la representació de l'aigua subterrània són similars a les que es troben en els llibres de text.

La influència dels modes de representació i de comunicació

S'ha pogut comprovar que els modes de representació condicionen la comunicació de determinats aspectes del fenomen o model. El llenguatge visual, en aquest cas el diagrama, afavoreix la representació d'uns determinats aspectes del fenomen, com són els magatzems i algunes de les relacions entre ells, però dificulta l'expressió o la representació d'altres, com és en aquest cas els mecanismes causals. Així, s'ha observat que els textos escrits que acompanyen els diagrames dels alumnes donen un tipus d'informació, per exemple, en relació amb les

causes de la formació dels núvols, que és impossible de conèixer a partir d'un dibuix. Els alumnes superen aquesta dificultat pròpia del mode incorporant en el seu diagrama el dibuix del sol. Aquesta afirmació es pot fer perquè s'ha trobat una gran correspondència entre els textos explicatius i els diagrames on apareix el sol.

Així mateix, el mode de comunicació en què s'informa de determinades propietats del fenomen també sembla influir en la facilitat o no d'incorporació d'aquesta propietat per part de l'alumnat. El fet que alguns alumnes no incorporin la idea de cicle pot ser degut que aquesta idea només és comunicada a la classe, tal com hem vist en el capítol 4, a través del mode gestual i visual. Caldrà ensenyar a donar més importància a aquests modes comunicatius i a *mirar* la professora, no només a *escoltar-la*.

En relació amb els usos de les fletxes en el cicle de l'aigua

L'adquisició del significat de la fletxa com a signe de canvi, en els diagrames del cicle de l'aigua, presenta dificultats per als alumnes. Els alumnes fan un ús de les fletxes diferent del proposat pel llibre i per la professora i les usen en molts casos com a sinònim de dit que assenyalava i permet anomenar el lloc o procés que indica.

La comunitat científica fa un ús i dona un significat a les fletxes que ha de ser comunicat i treballat a l'aula de manera específica si es vol aconseguir que l'alumnat en faci l'ús desitjat o esperat. En la present recerca s'ha treballat aquest aspecte amb els alumnes i els resultats mostren una millora, però també unes dificultats, en la incorporació generalitzada de l'ús de les fletxes com a indicadores de canvis.

L'alumne, en el seu procés d'aprenentatge, haurà d'arribar a reconèixer els diferents usos i significats de les fletxes i haurà d'aprendre a usar-les de manera significativa quan realitzi una activitat científica.

Determinades característiques, com ara el component cíclic de la circulació de l'aigua en la natura, no són evidents per a l'alumnat i, malgrat que es facin fletxes que dibuixen un cercle o es facin gestos circulars, no tots els alumnes donen aquest significat a aquestes expressions.

■ A llarg de la recerca s'ha consolidat la idea de la funció que realitza el diagrama en el procés d'ensenyament-aprenentatge del cicle de l'aigua. Aquesta consolidació ens ha permès generar noves preguntes que podran donar lloc a noves hipòtesis de treball a l'aula. Finalment, en aquest últim apartat de conclusions contestem una nova pregunta que ha anat sorgint al llarg de la recerca: *es pot considerar que s'ha produït un procés de modelització i quina és la funció que té el diagrama del cicle de l'aigua en aquest procés?*

En el capítol 2 s'ha definit la modelització científica com el procés de reconstrucció d'un "fet del món" en un "fet científic" en el marc d'un determinat model científic.

El diagrama del cicle de l'aigua fa la funció de model mediador

La professora, que té com a referència un model del funcionament global del planeta Terra (el model teòric escolar), utilitza un diagrama com a model mediador entre el "fet del món" (la circulació de l'aigua en la natura) i el "fet científic" (el cicle de l'aigua). Tal com s'ha comentat anteriorment, perquè s'iniciï un procés de modelització cal tenir uns fets del món sobre els quals pensar. L'ús que fa la professora d'aquest diagrama incomplet i intencionat de la natura li permet que els alumnes pensin, diguin i facin coses sobre el món, encara que aquest pensar, dir i fer es faci sobre una representació de fets del món que no són a l'aula directament, però que pertanyen al món experiencial de l'alumne. De la mateixa manera que per iniciar un procés de modelització sobre el canvi químic es pot triar com a "fet del món" cremar sucre, en aquest cas es pot intervenir sobre el "fet del món" per mitjà d'un diagrama (model mediador).

Cada alumne va intervenint en el seu diagrama a partir de la informació que li proporciona la professora i dels seus coneixements i va reconeixent noves entitats (magatzems), noves relacions entre aquestes (fluxos) i uns mecanismes de funcionament. D'aquesta manera, l'alumne anirà completant de manera significativa el diagrama i aquest mostrarà, finalment, l'expressió d'una sèrie de fenòmens encadenats que es donen a la natura sotmesos a una llei.

El diagrama passarà a ser un fet científic quan l'alumne: a) reconegui les noves entitats, b) identifiqui les relacions que s'estableixen entre aquestes com quelcom sotmès a una llei general i c) quan aquell li serveixi per articular noves explicacions de determinats fenòmens.

Finalment, els alumnes, un any després, són capaços de fer un diagrama que utilitzen per representar els seus coneixements i per mostrar que han assimilat una certa regularitat en la circulació de l'aigua en la natura. Per assegurar que s'ha produït un procés de modelització faltaria analitzar més específicament com l'apliquen a una situació diferent o com l'usen per actuar sobre el món. Si es complís aquesta última part es podria suggerir que el diagrama està funcionant com un model teòric per a l'alumne.

L'alumnat s'ha apropiat d'una manera de dir les coses, amb la qual es podria pensar que només s'ha produït un procés de textualització, però també és un procés de modelització en la mesura que la professora s'ha esforçat que cada cosa que els alumnes escriuen i fan en el seu diagrama tingui significat.

7.2 Possibles derivacions de la recerca

■ 7.2.1 En l'ensenyament de les ciències

El treball realitzat ha permès arribar a uns resultats que han ajudat a millorar la nostra comprensió de com es desenvolupa un procés de modelització en relació amb el cicle de l'aigua tenint en compte els diferents modes comunicatius que hi intervenen. Des d'aquesta perspectiva multimodal es poden suggerir alguns missatges nous per a l'ensenyament de les ciències:

- Destacar la necessitat de ser conscients i d'usar de manera cada vegada més competent tots els modes comunicatius que intervenen a l'aula, tant des del punt de vista dels recursos que ens poden oferir com a docents, com de les dificultats que pot suposar la interpretació que en faci els alumnes. Això suposa formar-se i millorar la capacitat personal d'ús dels diferents modes. De la mateixa manera que en els últims anys ha augmentat la consciència de la importància del llenguatge a les classe de ciències, caldrà aprofundir ara les possibilitats dels altres modes comunicatius. Es tracta, per tant, d'aconseguir que la classe sigui una orquestra amb un bon director, que s'interpreti una melodia i que la riquesa de cada instrument contribueixi a comunicar coneixements i, tant de bo, també emocions.

- Aplicar els resultats de les anàlisis de les funcions que realitzen els diferents modes comunicatius per elaborar i disposar d'uns materials didàctics cada vegada més adequats a la seva funció de facilitar l'aprenentatge.
- Utilitzar els diferents modes de comunicació al llarg del procés de modelització. A partir de la consideració que els diferents modes comunicatius permeten destacar diferents aspectes del model, cal promoure que a les aules els alumnes parlin, escriguin, dibuixin, interactuïn amb els objectes. Així s'aconseguirà una major involucració dels aprenents amb els fenòmens i arribaran a obtenir millors representacions del món. I serà un primer pas per tal d'aconseguir que en les classes de ciències no s'aprenuin només noves maneres de "dir", sinó també noves maneres de "fer".
- Promoure l'ús de models cíclics en l'ensenyament de les ciències, ja que la seva representació permet identificar i representar regularitats en el funcionament del món i afavoreix maneres de pensar complexes pròpies del pensament científic.
- Finalment, veient la gran quantitat de significats que pot comunicar una professora només amb la seva presència i proximitat, acabo aquesta tesi recordant l'essència del magisteri: una persona que sap coses les ensenya a algú que les vol aprendre. En un temps en què els ordinadors cada vegada saben més coses i en què es va cap a la virtualització de l'ensenyament, em sembla fonamental reivindicar la presència "no virtual" dels professors en aquest procés. Els molts significats potencials d'una paraula, un gest, una línia, configuren el contingut científic a través de la professora, que els lliga de tal manera que comuniquen un significat concret i precís. Hi ha un nivell de comunicació que requereix proximitat. El contacte entre les persones és el que comunica il·lució, interès i permet un tracte diferenciat en funció de com és cadascú; potenciant, en definitiva, les ganes d'aprendre.

■ 7.2.2 Suggestiments de noves línies de recerca

El present treball ha trobat mancances en el nostre coneixement dels efectes que una visió multimodal pot tenir en l'ensenyament de les ciències, cosa que suggereix nombroses línies d'investigació. Per exemple, les següents:

- Les relacions que s'estableixen entre els diferents modes comunicatius en els materials de divulgació científica i els efectes que poden tenir en l'ensenyament-aprenentatge de les ciències.
- L'anàlisi de les interaccions entre els modes comunicatius en altres temes i àrees curriculars i de la seva influència en la gènesi de significats que poden ser compartits pel professorat i l'alumnat.
- Les competències comunicatives que han de posar en joc els alumnes a l'hora d'elaborar i interpretar textos multimodals de ciències.
- Nous models de formació del professorat que destaquin el desenvolupament de competències comunicatives multimodals.

BIBLIOGRAFIA

AAAS (1989). *Science for all Americans. Project 2061*. Nova York. Oxford University Press.

ADAMS, F.D (1954). *The birth and development of the geological sciences*. Nova York: Dover Publications.

ADÚRIZ-BRAVO, A. (2001). “Integración de la epistemología en la formación del profesorado de ciencias”, tesi doctoral presentada al Departament de Didàctica de les Matemàtiques i de les Ciències Experimentals. Universitat Autònoma de Barcelona.

ARCA, M. (1993). *La cultura scientifica a Scuola*. Milà: Franco Angelli Ed.

ARCA, M., GUIDONI, P. i ALFIERI, F. (1995). *Il senso di fare scienza*. Torí: Bollati Boringhieri Ed.

ARISTÒTIL. *Les Météorologiques*. Traducció J.Tricot (1941), París: librairie philosophique J.Vrin.

ARNHEIM, R. (1984). *El poder del centro*. Madrid: Alianza Editorial.

AUSTIN, J.L. (1962). *How to do things with words*, Oxford: Urmson. (traducció castellana: Cómo hacer cosas con palabras, Barcelona: Paidós, 1982).

AZNAR, E., CROS, A., i QUINTANA, Ll. (1991). *Coherencia textual y lectura*. ICE. Universidad de Barcelona.

BACH, J. (2001). Los recursos hídricos y el sistema cuenca. *Alambique*, 27, 69-80.

BACH, J; BRUSI, D. (1988). Reflexiones y recursos sobre la didáctica del ciclo del agua. *Henares, Revista Geológica*, nº 2, 223: 232. Universidad de Alcalá.

BACH, J. i BRUSI, D. (1990). El cicle de l'aigua. *Perspectiva Escolar*, 150, 8-18.

BACH, J., BRUSI, D., i DOMINGO, M. (1988). Reflexiones entorno a la didáctica de los procesos geológicos. *Henares, Revista de Geología*.

BACHELARD, G. (1948). *La formación del espíritu científico*. Buenos Aires: Argos.

BAR, V (1989). Children's views about the Water Cycle. *Science Education*, 73 (4), 481- 500.

BAR, V. I GOLDMUENZ, R. (1987). Why Things Fall?. *Scientific Report*. Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, Israel.

BARLEX, D. i CARRÉ, C. (1985). *Visual communication in science*. Cambridge: Cambridge University Press.

BARTHES, R. (1974). *Images - Music - Text*. Londres: Fontana.

BARTHES, R. (1983). *The fashion system*. Nova York: Hill and Wang.

BERNSTEIN, B. (1977). *Class, Codes and Control*, Vol. 3, Londres: Routledge and Kegan Paul.

BERNSTEIN, B. (1990). *The Structuring of Pedagogic Discourse*. Londres: Routledge.

BERNSTEIN, B. (1996). *Pedagogy, Symbolic Control and Identity: Theory, Reseach, Critique*. Londres: Taylor & Francis.

BLISS, J. i OGBORN, J. (1979). The analysis of qualitative data. *European Journal of Science Education*. Vol 1 (4), 427-440.

BLISS, J. i al. (1983). *Qualitative Data Analysis for Educational Reseach. A guide to uses of systemic networks*. Londres: Croom Helm.

BRITTON, J., BARRS, M., BURGESS, T., (1979). No, no Jeanette!, *Language in Education*, 1, 23-41, University of Exeter.

BRUSI, D. (2001). Los volcanes: un enfoque sistémico de un tema clásico. *Alambique*, 27, 58-68.

BUCKLEY, B.C. (1992). *Multimedia, misconceptions and working models of biological phenomena: Learning about the circulatory system*, tesi doctoral, Stanford University.

BUCKLEY, B.C. i BOULTER, C.J. (2000). Investigating the role of representations and expressed models in building mental models, a Gilbert, J.K. i Boulter, C.J. (eds.). *Developing Models in Science Education* 119-135. Kluwer Academics Publishers.

BUTLER, C.S. (1985). *Systemic Linguistics. Theory and Applications*. Londres: Batsford Academic and Educational.

BYRNE, M., JOHNSTONE, A.H. i POPE, A. (1994). Reasoning in Science: a language problem revealed?. *SSR*, 75 (272), 103-107.

CAREY, S. (1992). The origins and evolution of everyday concepts, a Giere, R. (ed.). *Cognitive Models of Science*. 89-123. Minneapolis: University of Minnesota Press.

CASTELLÀ, J.M. (1992). *De la frase al text. Teories de l'ús lingüístic*. Barcelona: Editorial Empúries.

CLEMENT, J. (2000). Model based learning as a key research area for science education. *International Journal of Science Education*, 22 (9), 1041-1053.

COLL, C (1998). *Observació i anàlisi de les pràctiques d'educació escolar*. Psicopedagogia. Universitat Oberta de Catalunya.

COLL, C., COLOMINA, R., ONRUBIA, J. i ROCHERA, M^aJ. (1992). Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa. *Infancia y aprendizaje*, 59-60, 189-232.

COLL, C., COLOMINA, R., ONRUBIA, J. i ROCHERA, M^aJ. (1995). Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa, a Fernández, P i Melero, M.A. (comps.). *La interacción social en contextos educativos*. 193-232, Madrid: Siglo XX.

CROWDER, E. M. (1996). Gestures at work in sense-making science talk. *Journal of the Learning Sciences*, 5 (53), 173-208.

CHRISTODOLOU, N. (1999). "Metaphor in the Teaching of Environmental Science". Tesis doctoral. University of London Institute of Education.

DEFORGE, Y. (1991). Historia de la comunicación gráfica y diseño técnico, a Costa, J i Moles, A. (eds.), *Imagen Didáctica. Enciclopedia del Diseño*, 71-86. Barcelona: Ceac.

DOUGLAS, M. (1984). *Food in the social order*. Nova York: Russell Sage Foundation.

DRIVER, R., SQUIRES, A., RUSHWORTH, P. i WOOD-ROBINSON, V. (1994). *Making sense of secondary science: Reseach into children's ideas*. Londres: Routledge.

DUSCHL, R. (1995). Más allá del conocimiento. *Enseñanza de las Ciencias*, 13 (1), 3-14.

DUSCHL, R. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo*. Madrid: Narcea.

DUSCHL, R. (1998). La valoración de argumentaciones y explicacions: Promover estrategias de retroalimentación. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), 3-20.

EDWARDS, A. i WESTAGE, D. (1994). *Investigating Classroom Talk*. The Falmer Press.

ELLENBERGER, F. (1989). *Historia de la Geología. Volumen 1. De la Antigüedad al siglo XVII*. Madrid: Labor. M.E.C.

GARCÍA, E. (1998). *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Sevilla: Diada Editora.

GARDNER, H. (2000). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas*. Barcelona: Paidós.

GIERE, R. (1988) *Explaining Science: A Cognitive Approach*, Chicago: University of Chicago Press.

GIERE, R (1992). Cognitive models of science, a Giere, R. (ed.). *Cognitive models of science*. Minneapolis: University of Minessota Press.

GIERE, R. (1999). Del realismo constructivo al realismo perspectivo. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, 9-13.

GILBERT, J.K. (1991) Model building and a definition of science. *Journal of Researching Science Teaching*, 28 (1), 73-79.

GILBERT, J.K. (1993) *Models and modelling in Science Education*, Hatfield, Herts: Association for Science Education.

GILBERT, J.K. (1995). *The role of models and modelling in some narratives in science learning*. Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

GILBERT, J.K. i BOULTER, C.J. (1998). Learning science through models and modelling, a Tobin, K. I Fraser, B. (eds.). *International Handbook of Science Education*, 53-66, Dordrecht: Kluwer.

GILBERT, J.K. i BOULTER, C.J. (eds.). (2000). *Developing Models in Science Education*. Kluwer Academics Publishers.

GILBERT, J.K., BOULTER, C., i RUTHERFORD, M. (1998). Models in explanations, Part 1: Horses for courses?. *International Journal of Science Education*, 20 (1), 83-97.

GILBERT, J.K., BOULTER, C.J. i ELMER, R. (2000). Positioning Models in Science Education and in Design and Tecnology Education, a Gilbert, J.K i Boulter, C.J. (eds.). *Developing models in Science Education*. Kluwer Academics Publishers.

GOBERT, J. (2000). A typology of causal models for plate tectonics: Inferential power and barriers to understanding. *International Journal of Science Education*, 22(9), 937-977.

GOBERT, J. i CLEMENT, J. (1999). The effects of students-generated diagrams on conceptual understanding of causal and dynamic knowledge in science, *Journal of Reseach in Science Teaching*, 36(1), 39-53.

GOHAU, G. (1987). *Histoire de la Géologie*. Paris: Éditions La Découverte.

GOULD, S.J. (1987). *Time's arrow, Time's cycle..* Cambridge, Massachusets i Londres: Harvard University Press.

GUIDONI, P. (1985). On natural thinking. *European Journal of Science Education*, 7 (2), 133-140.

HAGUENAUER, C. (1991). "Comprendre pour les cycles... et les cycles pour apprendre". Tesi doctoral. Universitat de Nancy.

HAGUENAUER, C. (1993). Le concept de cycle: Un modèle et ses limites pour apprendre l'abstraction. *Cinquena Trobada Europea de Didàctica de la Biologia*. Barcelona

HAGUENAUER, C. (1995). Le recyclage, un concept actuel pour comprendre une science du passé tournée vers l'avenir. *Aster*, 21, 51-79.

HALLIDAY, M.A.K. (1978). *Language as Social Semiotic: The Social Interpretation of Language and Meaning*. Londres: Edward Arnold.

HALLIDAY, M.A.K (1985). *An Introduction to Functional Grammar*. Londres: Edward Arnold.

HALLIDAY, M.A.K. (1993). Some grammatical problems in scientific English, a Halliday, M.A.K i Martin, J.R (eds.), *Writing Science: Literacy and Discursive Power*. Pittsburgh: Univeristy of Pittsburg Press.

HALLIDAY, M.A.K. (1998). Things and relations: regrammaticising experience as technical knowledge, a Martin, J. R i Veel, R. (eds.), *Reading Science*, 185-235. Londres: Routledge.

HALLIDAY, M.A.K. i HASAN, R. (1985). *Language, context and text: aspects of language in a social-semiotic perspective*. Oxford University Press.

HALLIDAY, M.A.K i MARTIN, J.R. (1993). *Writing science: Literacy and Discursive Power*. Londres: The Falmer Press.

HESSE, M. (1966). *Models and Analogies in Science*, Londres: Sheen & Ward.

HODGE, R. i KRESS, G. (1988). *Social Semiotics*. Cambridge: Polity Press.

INGHAM, A.M. i GILBERT, J.K. (1991). The use of analogue models by students of chemistry at higher education level. *International Journal of Science Education*, 13, 193-202.

IZQUIERDO, M. (1995). Cognitive models of science and the teaching of science, history of sciences and curriculum, a Psillos, D. (ed.). *European Reseach in Science Education. Proceedings of the Second Ph.D. Summer School*, 106-117. Salònica: Art of Text.

IZQUIERDO, M. (2000). "Estructuras retóricas en los libros de ciencia". Document intern. Universitat Autònoma de Barcelona.

IZQUIERDO, M. (2000a). Fundamentos epistemológicos, a Perales, F.J i Cañal, P. (eds.). *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*, 36-64. Alcoi: Marfil.

IZQUIERDO, M. i MÁRQUEZ, C. (1993). The use of theoretical models in science teaching. The paradigmatic fact, a *Third International Seminar "Misconceptions and Science Education"*. Ithaca: Cornell University.

IZQUIERDO, M. i RIVERA, L. (1997). La estructura y la comprensión de los textos de ciencia. *Alambique*, 11, 24-35.

IZQUIERDO, M. i SANMARTÍ, N. (1998). Ensenyar a llegir i a escriure textos de ciències de la naturalesa, a Jorba, J., Gómez, I. i Prat, À. (comps.). *Parlar i escriure per aprendre. Ús de la llengua en situacions d'ensenyament-aprenentatge de les àrees curriculars*. Bellaterra: ICE de la UAB.

IZQUIERDO, M., ADÚRIZ-BRAVO, A. (2001). Contributions of the cognitive model of science to didactics of science. *6th International History, Philosophy and Science Teaching Conference*, Denver, Estats Units.

IZQUIERDO, M., SOLSONA, N. i CABELLO, M. (1994). Proyecto Ciencias 12-16, *Alambique* 1, 61-74.

IZQUIERDO, M., ESPINET, M., GARCÍA, M.P., PUJOL, R.M. i SANMARTÍ, N. (1999). Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, 79-91.

IZQUIERDO, M i al. (2000a). "La clase comunicativa: una estrategia para una enseñanza de calidad". Concurso Nacional para otorgar ayudas a la investigación educativa. Orden de 23 de septiembre de 1997)

IZQUIERDO, M., SANMARTI, N., ESPINET, M. i GARCIA, P. (2000b). Application of a model shift of scientific knowledge: from the metaphor of the 'book' to the metaphor of 'discourse'. Paper presented at the *25th International Conference of ATEE*, Barcelona.

IZQUIERDO, M., MÁRQUEZ, C., ESPINET, M (2001). Interactions in the classroom. Dialogue: multimodal communication., a Psillos, D. et al. (eds.). *Science Education Reseach in the Knowledge Based Society*. Vol. 1, 125-127. Salònica: Aristotle University of Thessaloniki. JAKOBSON, R. (1957). Les embrayeurs, les catégories verbales et le verbe russe, a *Essais de linguistique générale*, París: Éditions de Minuit.

JEWITT, C., KRESS, G., OGBORN, J. i TSATSARELIS, C. (2001). Exploring Learning through visual, actional and linguistic communication: the multimodal environment of a science classroom. *Educational Review*, 53 (1), 5-18.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P. (1998). Diseño curricular: Indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 203-216.

JIMÉNEZ, J.D. (1998). "Los medios de representación gráfica en la enseñanza de la física y la química". Tesis doctoral. Universitat de Granada.

JIMÉNEZ, J.D. i PERALES, F.J. (2001). Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito y a las ilustraciones de los libros de Física y Química de la ESO. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 1:17.

JOHNSON-LAIRD, P.N. (1983). *Mental Models: Toward a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Cambridge, Ma: Harvard University Press.

JOLY, M. (1994). *Introduction a l'analyse de l'image*. París: Nathan Éditions.

JONES, C. (2000). The role of language in the learning and teaching science, a Monk, M. I Osborne, J. (eds.). *Good Practice in Science Teaching. What reseach has to say*. Buckingham: Open University Press

KARPLUS, R. (1978). La enseñanza de las ciencias a los alumnos juvenes. *Perspectivas*, VIII, 1, 49- 59.

KRESS, G. (1985). *Linguistic processes in sociocultural practice*. Oxford University Press.

KRESS, G. i VAN LEEUWEN, T. (1996). *Reading Images: the grammar of visual design*. Londres: Routledge.

KRESS, G, i OGBORN, J. (1998). *Modes of representation and local epistemologies: the presentation of science in education*. SCIC, Working papers. Paper n° 2, Londres: Institute of Education, University of London.

KRESS, G., OGBORN, J., MARTINS, I. i MCGILLICUDDY, K. (1997). *Multimodal rhetorics of the science classroom. A reseach proposal to the ESRC*. Institute of Education. University of London.

KRESS, G; OGBORN, J i MARTINS, I. (1998). A satellite view of language: some lessons from science classrooms. *Language awareness, Special Issue: Metacomunication in Instructional Settings*, 7, (2&3), 69-89.

KRESS, G; OGBORN, J; JEWITT, C. i TSATSARELIS, CH. (2000). *The Rethorics of the Science Classroom: A Multimodal Approach*. ESRC. Institute of Science Education.

KUHN, T. (1979). Metaphor in Science, a Ortony, A. (ed.). *Metaphor and Thought*. Cambridge: Cambridge University Press.

- LAKOFF, G, JOHNSON, M. (1980). *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid: Cátedra.
- LEMKE, J.L. (1990). *Talking science: Language, Learning and values*. Norwood, NJ: Ablex.
- LEMKE, J.L. (1992). Intertextuality and educational reseach. *Linguistic and Education*, 4, 257-267.
- LEMKE, J.L. (1995). *Textual Politics. Discourse and Social Dynamics*. Taylor & Francis.
- LEMKE, J.L. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Temas de Educación Paidós (edició original en anglès 1993).
- LEMKE, J.L. (1998 a). Multiplying meaning. Visual and verbal semiotic in scientific text, a Martin, J.R & Veel, R (Ed.). *Reading Science*. 87-114 London: Routledge.
- LEMKE, J.L. (1998b). *Teaching All the Languages of Science: Words, Symbols, Images and Actions*. (<http://academic.brooklyn.cuny.edu/education/jlemke/papers/barcelona.htm>).
- LEVIE, W.H. (1987). Reseach on pintures: a guide to the literature, a Willowes D.M. i Houghton H.A. (eds.). *The psychology of illustration: I Basic Reseach*, 1-50, Nova York: Spinger Verlag.
- LEVIE, W.H. i LENTZ, R. (1982). Effects of text illustrations: a review of reseach. *Educational Communication and Technology Journal*, 30, 195-232.
- LEVIN, J.R. i MAYER, R.E. (1993). Understanding illustrations in text, a Britton, B., Woodward, A. i Binkley M. (1993). *Learning from textbooks: theory and practice*. Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum Associates.
- LOMAS, C. (2001). *El aprendizaje de la comunicación en las aulas*. Barcelona. Paidos
- LUNA, X. (1993). "Els connectors des del punt de vista funcional. Aproximació a l'aplicació al català de la lingüística sistèmico-funcional". Tesi doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- LYELL, C. (1830-1833). *Principles of Geology, Being an Attempt to Explain the Former Changes of the Earth's Surface by Reference to Causes Now in Operation*. Londres: John Murray.

MÁRQUEZ, C; ROCA, M. (2001). El ciclo de l'aigua, una altra vegada!. *Guix*, 275, 42-48.

MÁRQUEZ, C; ESPINET, M. (2001). El ciclo del agua en los libros de texto de secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, VI Congreso, 85-86.

MÁRQUEZ, C; ESPINET, M; ROCA, M. (2000). Los libros de texto: utilidad, dificultades de lectura y de interpretación. En M. Izquierdo (Ed.). Memoria del proyecto CIDE. *La clase comunicativa: una estrategia para una enseñanza de calidad*, 218-250.

MÁRQUEZ, C., IZQUIERDO, M., ESPINET, M. (2001a). (en revisió) Multimodal communication in the secondary science classroom: The case of the water cycle. *Proceedings of the Third International Conference on Science Education Reseach in the Knowledge Based Society*. Thessaloniki, Grècia

MÁRQUEZ, C; ESPINET, M. i IZQUIERDO, M. (2001b). El discurso del profesor en la modelización del ciclo del agua en la educación secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, VI Congreso, 157-158.

MÁRQUEZ, C; ESPINET, M. i IZQUIERDO, M. (2002). El ciclo de l'aigua en els llibres de text de primària i de secundària. *VI Simposi sobre l'Ensenyament de les Ciències de la Natura*, 401-413, Balaguer.

MÁRQUEZ, C; ROCA, M. i BACH, J. (2002). Una experiència de treball a l'aula. El ciclo de l'aigua. *VI Simposi sobre l'Ensenyament de les Ciències de la Natura*, 252-260, Balaguer.

MARSILY, G. (1995). *L'eau*. Dominaos, Flamarion.

MARTIN, J.R. (1993). Literacy in Science: Learning to Handle Text as Tecnology, a Halliday, M.A.K i Martin, J.R. (eds.). *Writing Science. Literacy and Discursive Power*. Londres: The Falmer Press.

MARTIN, J.R. i VEEL, R. (eds.), (1998). *Reading Science*. Londres: Routledge.

MARTINS, I. (1998). Visual imaginery in school science texts. Paper presented at the EARLI SIG Group. *The Psycology of Scientific Text Comprehension*, Cuenca.

MARTINS, I. (2000). Rhetorics of school science textbooks. *Proceedings of the VII International Conference on Physics Education*.

MARTINS, I. (2001). Data as dialogue: From classroom talk to school science discourse. a Psillos, D. i al. (eds.). *Science Education Research in the Knowledge Based Society*. Salònica: Aristotle University of Thessaloniki.

MARTINS, I., MORTIMER, E., OSBORNE, J., TSATARELIS, Ch. i JIMENEZ ALEIXANDRE, P. (2001). Rethorics and Science Education. a Behrendt et al., (eds.). *Research in Science Education, Past, Present and Future*. 189-198. Kluwer Academic.

MEMBIELA, P., NOGUEIRAS, E. i SUÁREZ, M. (1993). Concepciones previas de los estudiantes sobre algunos temas ambientales relacionados con el agua. *Investigación en la Escuela*, 20, 81-88.

MEYER, B.J.F. (1985). Prose analysis: Purposes, Procedures and Problems, a Britton, B.K i Black, J.B. (eds.). *Understanding expository texts. A theoretical and practical handbook for analyzing explanatory text*. Hillsdale, H.J. Erlbaum Associates.

MILLAR, R. i OSBORNE, J.F. (1998). *Beyond 2000: Science Education for the Future*. Londres: King's College London.

MORIN, E. (1977). *La méthode. I: La nature de la nature*. París: Editions du Seuil.

MORIN, E. (1980). *La méthode. II: La vie de la vie*. París: Editions du Seuil.

MORTIMER, E. i SCOTT, P. (2000). Analysing discourse in the science classroom. a Millar, R., Leach, J. i Osborne. J. (eds.). *Improving Science Education. The contribution of reseach*. Buckingham. Philadelphia: Open University Press.

MORTIMER, E.F. (1998). Multivoicedness and univocality in classroom discourse: an example from theory of matter. *International Journal of Science Education*, 20 (1), 67-82

NERSESSIAN, N. (1992). How do scientist think? a Giere, R. (ed.). *Cognitive Models of Science*. 3-44. Minneapolis: University of Minnessota Press.

NEWTON, P., DRIVER, R., OSBORNE, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy as school science. *International Journal of Science Education*, 21 (5), 553-576.

OGBORN, J, MARTINS, I; KRESS, G; MCGILLICUDY, K. (1996). Science Education and Semiotics: collaborative work on explanation, imagery

and rhetoric. 3rd. *European Summerschool. Theory and Methodology of Research in Science Education*, E.S.ER.A, Barcelona, 34-43.

OGBORN, J; KRESS, G; MARTINS, I i MCGILLICUDDY, K. (1998). *Formas de explicar. La enseñanza de las ciencias en Secundaria*. Madrid: Aula XXI Santillana. (edició original en anglès 1996)

OSBORNE, J (1999). Promoting Argument in the Science Classroom: A Rhetorical Perspective. Comunicació presentada a *The European Science Education reseach Association Conference*, Kiel, Alemanya.

OSBORNE, R. i WITTRICK, M. (1995). The generative learning model and its implications for science education. *Studies in Science Education*, 12.

OTERO, J. (1997). El conocimiento de la falta de conocimiento de un texto científico. *Alambique*, 11, 15-22.

PEIRCE, C.S. (1955). *Logic as Semiotic: The theory of signs*, a Buchler, J. (ed.), *Philosophical writings of Peirce*. Nova York: Dover.

PETERSON, S. I TYTLER, R. (2001). Young children's growing understanding of evaporation: insights from a longitudinal study. *Proceedings of the Thrid International Conference on Science Education Reseach in the Knowledge Based Society*. Vol. 1 92:94. Thessaloniki.

PIAGET, J.(1929). *La Representation du Monde Chez l'Enfant*. Paris: Press Universitaire de France.

PRAT, A. (1998). Habilitats cognotivolingüístiques i tipologia textual, a Jorba, J., Gómez, I. i Prat, A. (eds.). *Parlar i escriure per aprendre. Ús de la llengua en situacions d'ensenyament-aprenentatge des de les àrees curriculars*. Barcelona: Institut Ciències de l'Educació.

PRAT, A. I IZQUIERDO, M. (1998). Funció del text escrit en la construcció del coneixement i en el desenvolupament d'habilitats, a Jorba, J., Gómez, I. i Prat, A. (eds.). *Parlar i escriure per aprendre. Ús de la llengua en situacions d'ensenyament-aprenentatge des de les àrees curriculars*. Barcelona: Institut Ciències de l'Educació

PREZIOSI, D. (1983). *Minoan architectural design: Formation and signification*. Nova York: Mouton.

REIXAC, B (1981). *Instruccions per a l'ensenyança de minyons*. Tom II. Marqués, S. i Rossich, A. (eds.). Col·legi Univeristari de Girona

ROSNAY, P. (2000). Interactions entre le cycle de l'eau et le climat. Role des processus de surface. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, 826, 1309-1316

SANMARTÍ, N. (2000). Aprender una nueva manera de pensar y de aplicar la evaluación. Un reto en la formación inicial del profesorado, a del Carmen, Ll. (ed.). *Simposi sobre la formació inicial dels professionals de l'educació*, 321-345. Girona: ICE de la UdG.

SANMARTÍ, N. (2001). Un repte millorar l'ensenyament de les ciències. *Guix*, 275, 11-21.

SARDÀ, A. i SANMARTÍ, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18, 405-422.

SAUSSURE, F. (1916/ 90). *Curs de lingüística general*. Barcelona: Edicions 62

SCOTT, P. (1997). Teaching and learning science concepts in the classroom: talking a path from spontaneous to scientific knowledge. *Anais do Encontro sobre Teoria e esquisa em ensino de Ciências: Linguagem, Cultura e Cognição*, Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, Brasil.

SENECA. *Quaestiones Naturales*. Traduït per John Clarke i publicat amb el títol *Physical Science in the time of Nero*, Londres, 1910.

STODOLSKY, S. (1991). *La importancia del contenido en la enseñanza. Actividades en las clases de matemáticas y ciencias sociales*. Barcelona: Paidós/M.E.C.

SUTTON, C. (1992). *Words, Science and Learning*. Buckingham: Open University Press.

SUTTON, C. (1995). The Scientific Model as a Form of Speech, a *First European Conference on Science Education*, Leeds, UK.

SUTTON, C. (1996). Beliefs about science amb beliefs about language, *International Journal of Science Education*, 18 (1), 1-18.

SUTTON, C. (1998). New Perspectives on Language in Science. Fraser, a B.J i Tobin, K.G. (eds.). *International Handbook of Science Education*. 27-38, Gran Bretanya: Kluwer Academic Publishers.

TAIWO, A. A; RAY, H; MOTSWIRI, M.J. i MASENE, R. (1999). Perceptions of the water cycle among primary school children in Botswana. *International Journal of Science Education*, 21 (4), 413-429

VAN DIJK, T. A. (1989). *La ciencia del texto. Un enfoque interdisciplinario*. Barcelona: Paidós Comunicación.

VEEL, R. (1998). The greening of school science. Ecogenesis in secondary classrooms, a Martin, J.R i Veel, R. (eds.). *Reading Science*, 114-151
Londres: Routledge.

WEIDENMANN, B. (1994). Codes of Instructional Pictures, a W. Schnotz i R.W. Kulhavy. (eds.). *Comprehension of graphics. Advances in psychology*. Vol 108, 29-42. Amsterdam: Elsevier Science B.V.

ANNEXOS

Annex 1: Activitats realitzades a l'aula en relació amb el cicle de l'aigua

Annex 2: Text lingüístic corresponent al cicle de l'aigua dels llibres analitzats

Annex 3: Transcripció multimodal de les dues sessions analitzades

Annex 1: Activitats realitzades a l'aula en relació amb el cicle de l'aigua

A continuació es presenten algunes de les activitats realitzades amb l'alumnat per treballar el cicle de l'aigua, organitzades en relació a quina aspecte del model donen significat.

1.1 Organització de les activitats

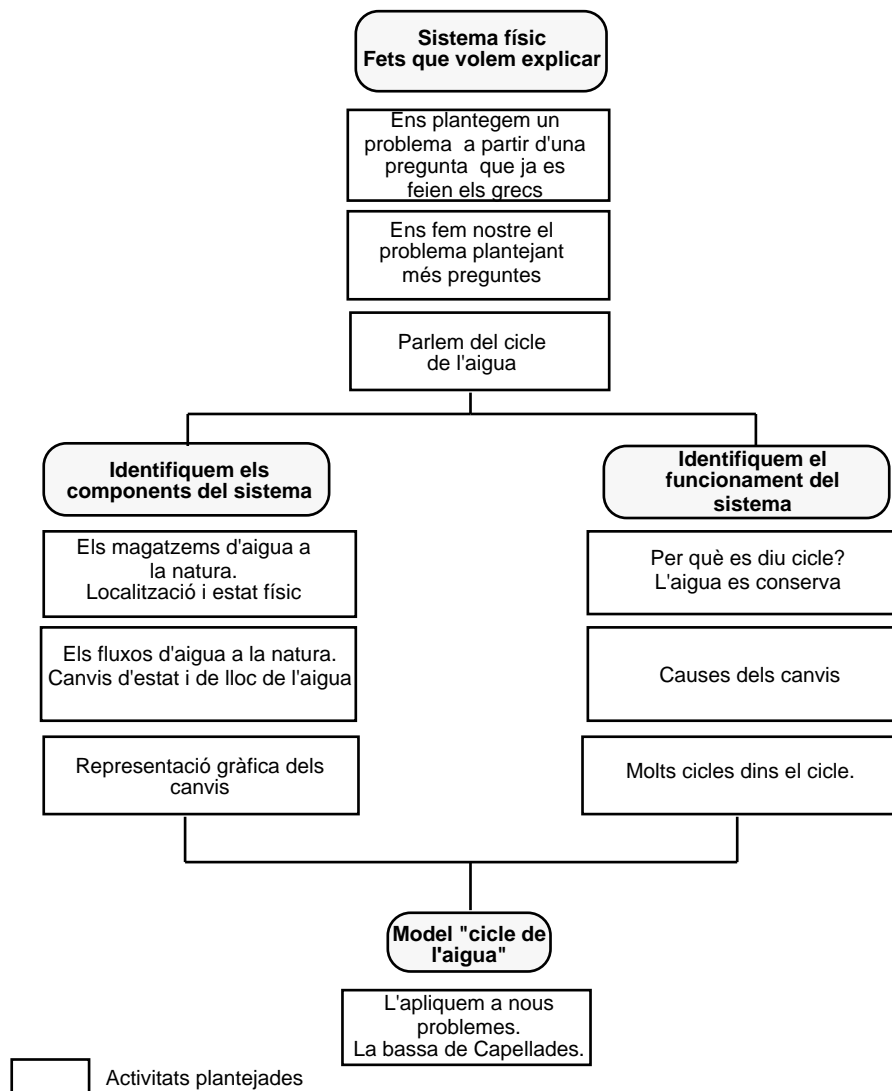


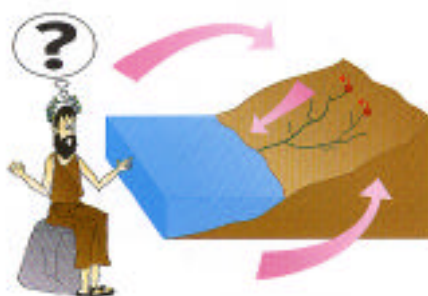
Figura 1.1. Relació de les activitats concretes que s'han dissenyat per treballar amb l'alumnat..

1.2 Activitats en relació amb el cicle de l'aigua

Sistema físic. Fets que volem explicar

Activitat 1. Ens plantegem un problema a partir d'una pregunta que ja es feien els grecs

Quina pregunta s'està fent el grec del dibuix? Si te la fes a tu, com li respondries?



Els objectius d'aquesta activitat són:

Fer que l'alumnat es plantegi una pregunta i la respongui. Crear una situació comunicativa que permeti donar una resposta oberta.

Fer explicites la gran varietat de respostes que aquest tipus de preguntes poden suggerir als nois i noies; respostes de tipus descriptiu, respostes explicatives utilitzant conceptes científics, imaginatives, sorprenents...

Acostar-nos a la ciència a partir de les intuïcions i de les pròpies idees del nostre alumnat sobre el món natural.

Fer que l'alumnat se n'adoni de la dificultat **d'expressió** i de **conceptualització** d'un tema que d'entrada sembla conegut i moltes vegades treballat.

Activitat 2. Ens fem nostre el problema plantejant més preguntes

Es demana als alumnes que formulin en veu alta preguntes en relació a la circulació de l'aigua a la natura.

Els objectius de l'activitat són:

Aprendre a formular preguntes correctes des del punt de vista formal, és a dir, si són preguntes sobre canvis, saber enunciar la situació inicial i final.

Constatar el gran nombre de preguntes que ens podem fer sobre una situació.

Activitat 3. Parlem del cicle de l'aigua

Es proposa a l'alumnat conèixer quines preguntes i quines explicacions o respostes s'han donat en diferents moments històrics sobre la circulació de l'aigua a la natura.

Per fer això es divideix la classe en grups de 2 o 3 alumnes, a cada grup se li va donar un text on s'explica com un determinat científic en un moment històric concret es plantejava una pregunta sobre la circulació de l'aigua a la natura i com la contestava.

Els alumnes han de:

A nivell individual: Llegir el text.

A nivell de grup: Fer un resum. A partir de la lectura formular la pregunta que es feia el científic. Preparar l'exposició oral. Presentar a la resta de la classe, usant els recursos necessaris, les idees del seu científic.

En el quadre de la figura 1.2 es presentem els científics escollits i el contingut de la seva problemàtica. La pregunta que apareix al costat de cada científic no es va escriure en el text que es va donar a l'alumnat, ja que es volia que la deduïssin a partir de la lectura.

| | Quina pregunta es plantejava | Com ho explicava? |
|---|---|--|
|  | <p>Plató (439-347 aC)</p> <p>Com retorna l'aigua del mar als continents?</p> | <p>Pensava que a l'interior de la terra hi ha una immensa cova plena d'aigua en moviment continu de la qual sortien els rius i a la que tots els rius retornaven. L'aigua de l'oceà arribaria fins a l'interior d'aquesta cova.</p> |
|  | <p>Aristòtil (384-347 aC)</p> <p>Com es forma l'aigua subterrània?</p> | <p>Segons Aristòtil les aigües subterrànies provenien de:</p> <p>Aigua de pluja que s'infiltrava en el subsòl.</p> <p>Aigua que anava del mar a les grans coves.</p> <p>Aigua procedent de la condensació del vapor d'aigua a l'interior de la terra.</p> |
|  | <p>Sèneca (3aC-65 dC)</p> <p>Com perd l'aigua del mar la seva salinitat en el camí cap a les fonts?</p> | <p>En el seu llibre <i>Naturales quaestiones</i> considera que l'aigua del mar torna per camins amagats al continent i que és filtrada al passar i va perdent la salinitat.</p> <p>Quan es va experimentar que la sal no es podia separar de l'aigua per filtració es va pensar en la terra com en un alambí on el foc central faria evaporar l'aigua i la sal quedaria al fons.</p> |
|  | <p>Athanesius Kircher (1602- 1680)</p> <p>Com pot pujar l'aigua del des nivell del mar fins a les muntanyes?</p> | <p>En el seu llibre <i>Mundus subterraneus</i> explica aquest comportament antinatural de l'aigua amb una sèrie d'aparells que li permeten aconseguir aquest efecte i opina que no hi ha raons per creure que a la natura no es donin condicions semblants a les que exemplifica en les seves màquines.</p> |
|  | <p>Pierre Perrault (1608- 1680)</p> <p>Són les aigües de la pluja suficients per fer brollar les fonts i alimentar els rius tot l'any?</p> | <p>Perrault va quantificar l'aigua que precipitava a la conca del Sena i l'aigua que abocava el riu a la seva desembocadura. El resultat va ser que la quantitat d'aigua precipitada era sis vegades més gran que la que circulava pel riu.</p> |

Figura 1.2. Els científics escollits i el contingut de la seva problemàtica

518

L'objectiu d'aquesta activitat era doble:

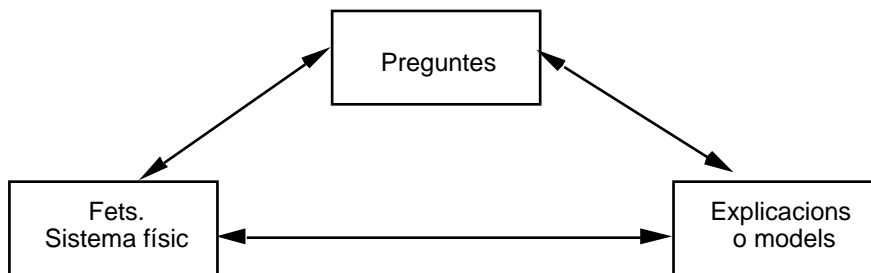
Fer conscient a l'alumnat que han estat necessaris molts anys, moltes recerques, moltes idees, moltes persones, per arribar a un coneixement com el que tenim ara. Destacant la importància de l'experimentació en la construcció dels models o teories.

Afavorir que els alumnes parlin sobre fenòmens científics prenent consciència de la dificultat d'explicar "científicament"

Aquesta activitat acaba amb la proposta del cicle de l'aigua com la resposta actual a les preguntes relacionades amb la circulació de l'aigua a la natura.

Activitat 4. La resposta actual: El cicle de l'aigua

Explica amb les teves paraules el significat d'aquest diagrama.



L'objectiu d'aquesta activitat és:

Presentar el cicle de l'aigua com l'explicació actual a les preguntes relacionades amb la circulació de l'aigua a la natura. L'observació del món ens planteja una sèrie de preguntes i aquestes són contestades a partir de considerar que el món funciona d'una determinada manera. Les explicacions en relació a la circulació de l'aigua a la natura es fan un funció de la seva representació "El cicle de l'aigua"

Organitzar les posteriors activitats en funció de:

Llocs on trobem aigua a la natura.

Canvis de lloc i d'estat de l'aigua. Introduint l'ús de les fletxes per indicar aquests canvis.

Què vol dir que sigui un cicle? Podem fer molts cicles diferents.

| |
|--|
| Identifiquem els components del sistema |
|--|

Activitat 5. Els magatzems d'aigua a la natura. Localització i estat físic

Marca els diferents llocs on pots trobar aigua. Posa el nom.



L'objectiu d'aquesta activitat:

Localitzar, representar i anomenar els llocs on trobem aigua al món.

Arribar a l'entitat "magatzem". A la terra hi ha uns grans magatzems d'aigua, que són l'atmosfera, els oceans i l'escorça terrestre, on l'aigua hi arriba, hi circula, en surt i s'hi pot quedar emmagatzemada durant un temps.

Redactar a nivell individual un text que expliqui els diferents magatzems d'aigua a la natura. A la figura es mostra un esquema de la informació que hauria de sortir en el text elaborat per cada alumne.

Recordem tots els llocs de la natura on podem trobar aigua.

A la natura podem trobar aigua a molts llocs diferents i en qualsevol dels tres estats físics; sòlida, líquida o gas.

Així a l'atmosfera podem trobar l'aigua en forma de vapor d'aigua, com un gas més dels que componen l'aire, en forma líquida i ocasionalment sòlida, en els núvols.

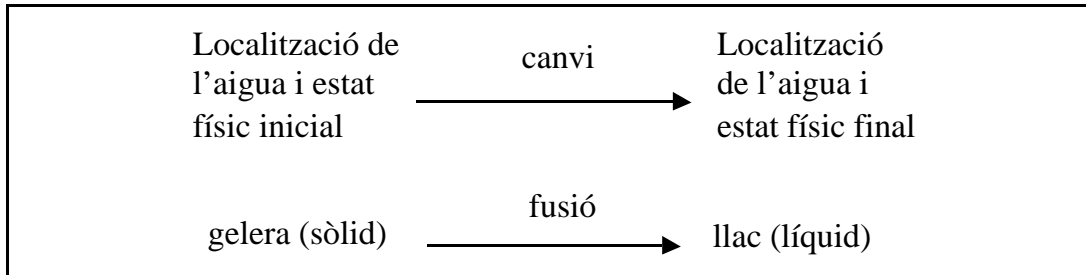
Als oceans, on hi ha el 97% del total d'aigua del planeta trobem l'aigua en estat líquida.

A l'escorça l'aigua està localitzada superficialment, a les glaceres i icebergs (en estat sòlid) i als pantans, llacs, mars interiors, embassaments, rius (en estat líquid). També trobem aigua, en estat líquid, a l'escorça subterrània, és la que forma els aqüífers, i que en alguns casos torna a sortir a la superfície a través de les fonts.


L'atmosfera, els oceans i l'escorça de la terra es poden considerar com uns magatzems d'aigua, donat que l'aigua hi entra, hi surt i pot estar-s'hi emmagatzemada, un temps variable, que pot anar des de pocs dies com passa a l'atmosfera, fins a milers d'anys en els oceans.

Activitat 6: Representació dels canvis. Ús de les fletxes

Es treballen els canvis a partir d'identificar en el dibuix una localització i un estat físic inicial i una localització i estat físic final. S'introdueix una simbologia per representar-los (una fletxa) i es dóna un criteri per identificar els canvis. L'alumnat ha de localitzar en el dibuix aigua que primer estigui en un lloc (localització o magatzem inicial) i després en un altre (localització o magatzem final). Aquesta informació l'ha d'expressar segons l'esquema que es mostra a la figura

**Activitat 7. Els fluxos d'aigua a la natura. Canvis d'estat i de lloc de l'aigua**

En aquest quadre representarem tots els canvis que es donen en el cicle de l'aigua. Els canvis poden ser dins el mateix magatzem, quan l'aigua canvia d'estat o de lloc però es manté dins el mateix magatzem, o canvis d'un magatzem a un altre.

|  | atmosfera | oceans | escorça superficial | escorça subterrània |
|---|-----------|--------|---------------------|---------------------|
| atmosfera | | | | |
| oceans | | | | |
| escorça superficial | | | | |
| escorça subterrània | | | | |

Llistat de canvis proposats:

| | | |
|------------------------|--------------------|--------------------------|
| condensació | solidificació | circulació atmosfèrica |
| precipitació | evaporació | circulació oceànica |
| tsunamis | intrusions marines | desembocadures dels rius |
| circulació superficial | infiltració | transpiració |
| circulació subterrània | fonts | fusió |

Advertències: Alguns d'aquests canvis poden anar a més d'un lloc, en un mateix quadre hi pot aparèixer més d'un canvi i algun quadre pot quedar buit.

L'objectiu d'aquesta activitat és:

Fer adonar que en el cicle de l'aigua s'estableixen uns fluxos, aquests es donen cada vegada que l'aigua canvia de magatzem o quan dins un mateix magatzem l'aigua canvia d'estat o hi circula.

Omplir un quadre on es representen de manera esquemàtica els fluxos més comuns que es donen en el cicle natural de l'aigua, no s'ha tingut en compte els fluxos que s'establirien tenint en compte les activitats humanes.

Identifiquem el funcionament del sistema.

Activitat 8. Conservació de la quantitat d'aigua. Per què es diu cicle?

L'aigua que arriba a la superfície procedent de les precipitacions pot seguir tres camins diferents:

- Una part corre per la superfície i forma els torrents, rius.
- Una porció s'infiltra al terra, formant les aigües subterrànies i pot emergir de nou, després d'un temps i a un nivell més baix en les fonts, pous...
- Una part torna de nou a l'atmosfera en forma de vapor. Els éssers vius aporten vapor d'aigua a l'atmosfera mitjançant la transpiració.

o quedar-se durant un temps en un magatzem. (temps de residència)

Aquí falten però molts altres fluxos, per exemple, les aigües que s'infiltra i arriben a un aquífer poden circular pel seu interior i poden sorgir en una font o en un riu o anar directament al mar. Les possibilitats són moltes.

En el cicle de l'aigua hi ha una conservació de la quantitat d'aigua i un retorn.

522

Activitat 9. Components causals del cicle

Els agents causals. Qualsevol dels canvis o fluxos necessita una energia o motor.

- . Calor (Sol)
- . Canvis de temperatura.
- . Canvis de pressió
- . Gravat

Els components causals del cicle serien: calor del sol, els canvis de temperatura, els canvis de pressió, gravetat.

El cicle de l'aigua ens ha de servir per representar i interpretar fenòmens.

Activitat 10. Molts cicles dins el cicle

El cicle de l'aigua ha de servir per representar i explicar fenòmens

Per això cal:

Davant una situació a representar i explicar caldrà:

- *Diferenciar* els magatzems dels fluxos que intervenen.

Un magatzem és: Un contenidor d'aigua on l'aigua entra, surt i si manté durant un temps.

Un flux és: Una sèrie de fenòmens consecutius que no permeten tornar a l'inici de la sèrie; l'energia que hi intervé es dissipa i es torna inútil pel sistema

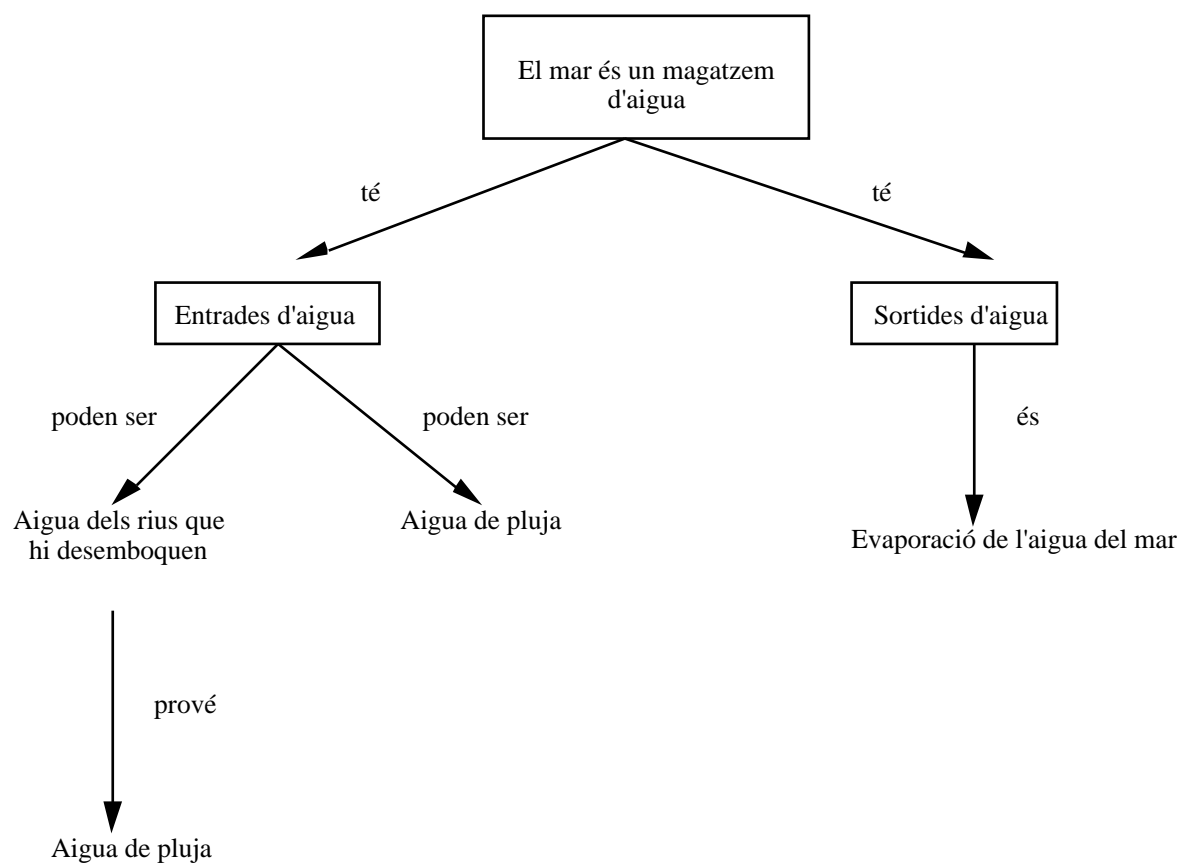
- *Visualitzar* tots els fluxos que s'estableixen i tenir manera de representar-los. L'aigua que arriba a la superfície procedent de les precipitacions pot seguir camins diferents:

i) Escorrentia o circulació superficial, ii) Infiltració (I) i iii) Evapotranspiració (ET) o quedar-se en un magatzem.

Activitat 11. Representem situacions problemes i les expliquem utilitzant el cicle de l'aigua (1)

Observem: Els rius desemboquen al mar, però els mars i oceans no augmenten el seu nivell

Representem la situació:



Interpretem la situació:

524

Activitat 12. Representem situacions problemes i les expliquem utilitzant el cicle de l'aigua (2)

La bassa de Capellades

a) Fes una descripció del que mostra la fotografia.



b) Descriu també aquesta fotografia.



c) Quin creus què és el problema. Quines poden ser les possibles causes?

d) Ens informen sobre la problemàtica

Quines són les vies de sol·licitat per a la recuperació de l'aiguífer?
 Hi ha molts l'admesament per tal que ens facin arribar l'aigua de la zona del Ter Llobregat i altre d'important manera. La subsecció de l'Agència Catalana de l'Aigua, a més, la Comunitat d'Aiguers de l'Aiguífer Garroix-Capellades i estem representant la Comunitat de Regants i Indústries Molt de la Vila per garantir en el moment d'aquest projecte nou.

Quines actuacions s'estan fent actualment per recuperar l'aiguífer?
 Mitjançant el Departament de Infraestructures, l'Agència Catalana de l'Aigua ja està portant un control exhaustiu sobre els usos i concessions d'aigua amb l'obligació de realitzar els comptadors en un termini de tres mesos. D'altra banda, ja s'ha elaborat el projecte tècnic per portar les aigües del Ter Llobregat de Piera fins a Igualada.

Quants anys són necessaris per a la recuperació de l'aiguífer?
 Segons els estudis tècnics de l'Agència Catalana de l'Aigua són necessaris un mínim d'entre 5 i 8 anys per recuperar els nivells normals de l'aiguífer, i per tant, per tenir la Bassa com sempre l'hem tingut.

Devant la situació actual, quina és la posició de l'Ajuntament?
 Tal i com s'ha anat fent en els últims dos anys, l'Ajuntament seguirà dialogant i negociant amb tots els grups mitjançant de trobar vies de solució a l'actual situació. Respectem sempre qualsevol opinió, l'Ajuntament està a disposició col·laborar a qualsevol, sempre dins la legalitat.

Podem els boies perjudicar la sangonia de la Bassa?
 Els boies no poden perjudicar la sangonia de la Bassa, ja que el seu pes és inferior al pes de les terres retirades fa dos anys.

Es necessita la celebració d'un referèndum?
 L'Ajuntament de Capellades creu que en els moments actuals i per les característiques del projecte no és necessari la celebració d'un referèndum per diferents motius:

- És responsabilitat de l'equip de govern trobar solucions als problemes.
- El projecte a realitzar és inevitable, amb una imparte per la Bassa, té un 50% d'impacte i d'impacte que no suposen cap cost per l'Ajuntament. Qualsevol opció política de Capellades pot reduir el seu d'impacte en el programa electoral de les properes eleccions i deixar la Bassa seca.
- La celebració d'un referèndum només provocaria un augment de la complexitat i l'entornament entre els costats de Capellades, tal i com ha passat en algun altre municipi com, per exemple, Cornellà.
- El projecte a realitzar està contemplat dins d'un plaquet de mesures a realitzar per l'Agència Catalana de l'Aigua a l'Àrea (pontada d'aigua, projecte de la Bassa, Comunitat d'Aiguers, comptadors...) i aquestes no poden iniciar novament una nova a referèndum.



Aquesta és la Bassa que volem

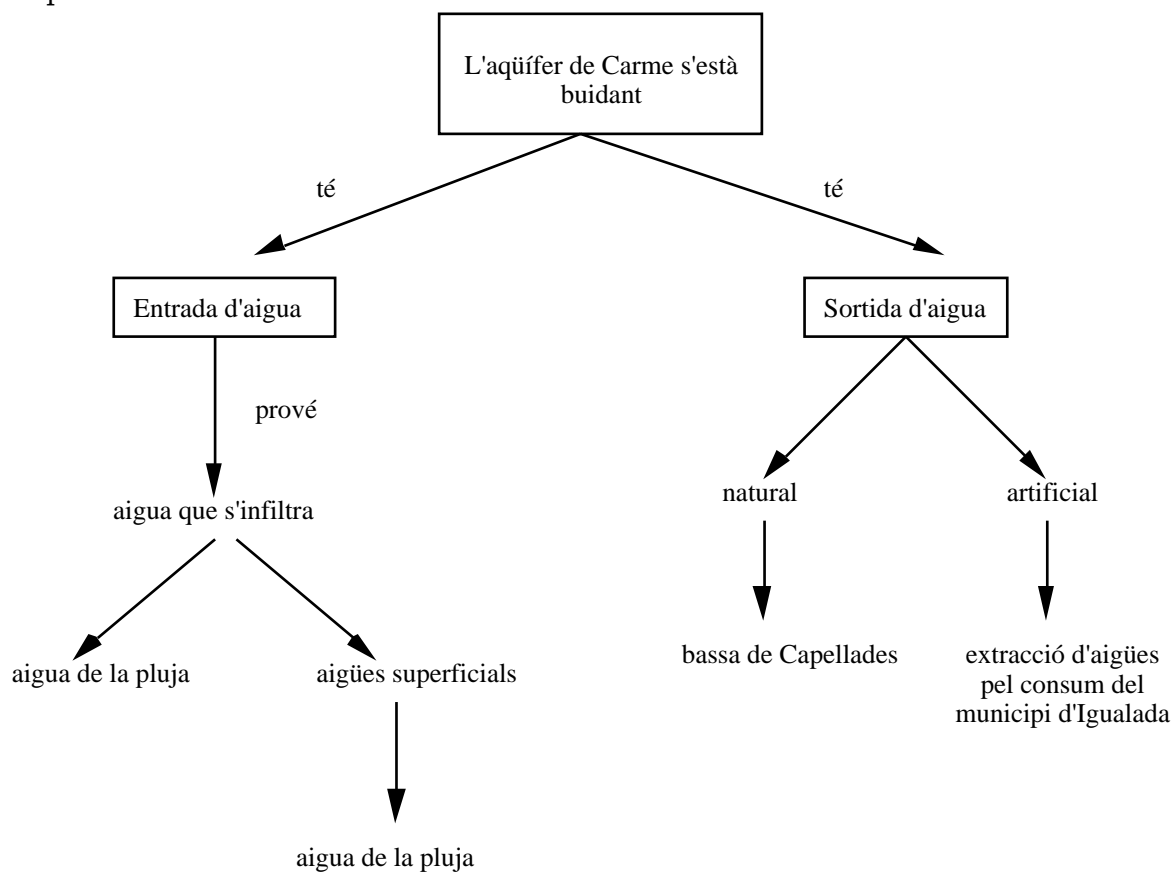
Ajuntament de Capellades

e) Apliquem el cicle de l'aigua per descriure la situació

Observem: La bassa de Capellades, s'està assecant. Aquesta bassa és una sorgència natural de l'aqüífer de Carme.

Sabem que el municipi d'Igualada extreu aigua de l'aqüífer per ús agrícola.

Representem la situació:



Interpretem la situació:

1.3 Proposta de seqüenciació del cicle de l'aigua al llarg de l'escolaritat

El cicle de l'aigua, com la majoria de models científics permet diferents nivells d'explicació que poden anar des de:

Estudiar a través d'observacions de fenòmens coneguts el recorregut de l'aigua fent una representació gràfica amb fletxes.

Distingir els diferents canvis, incorporant les idees de l'evaporació, condensació, precipitació, circulació superficial, circulació subterrània com a fases que es succeeixen i que tenen un ordre i dinàmica.

Treballar el cicle distingint i relacionant localitzacions de l'aigua, processos, i causes que hi intervenen i utilitzar-lo per respondre a preguntes o problemes reals. Es a dir veure el cicle com una representació del sistema natural que ens permet explicar-ne el funcionament.

Quantificar els fluxos que es donen en el cicle i així poder analitzar i fer propostes de solucions a problemes més complexos com poden ser els relacionats amb el medi ambient.

A primària caldria treballar el cicle atmosfèric i el retorn de l'aigua continental als oceans. Les recerques de Bar (1989), Piaget (1929), Taiwo et al., (1999) i també aquesta, plantegen les dificultats que manifesten els alumnes en explicar els fenòmens d'evaporació, formació de núvols, condensació, etc..

Annex 2: Text lingüístic corresponent al cicle de l'aigua dels llibres analitzats

L1P

Molt a poc a poc, sense que ens n'adonem, una part de l'aigua líquida dels mars s'evapora amb el calor del sol i es converteix en vapor d'aigua, que va a parar a l'aire. El vent pot desplaçar el vapor d'aigua i transportar-lo cap a zones on l'aire és molt fred.

Quan l'aire carregat de vapor d'aigua es refreda, es transforma en gotetes d'aigua que s'agrupen per formar els núvols. Quan les gotes pesen massa, cauen en forma de pluja, de neu o de calamarsa.

Quan arriba la primavera, l'aigua que hi ha a les muntanyes més altes, que es troba en forma de neu i de glaç comença a fer-se líquida i a córrer muntanya avall fins que va a parar a algun riu. Els rius transporten l'aigua fins al mar.

De l'aigua que cau dels núvols, una part es filtra a l'interior de la terra i nodreix les plantes, o s'acumula en corrents subterranis o en pous; una altra part es queda a la superfície i és recollida pels llacs i rius, els quals la tornen a portar cap al mar: El cicle comença de nou.

L2P

Quan l'aigua del mar s'evapora passa a l'atmosfera com a vapor d'aigua.

El vapor d'aigua de l'atmosfera es pot condensar en gotes petites d'aigua líquida. Llavors es torna visible i forma els núvols.

Quan les gotes es fan més grans, cauen a terra en forma de pluja o bé, si la temperatura ambiental és inferior a zero graus, es gelen i formen calamarsa o neu.

L'aigua de la pluja pot filtrar-se per la terra, d'on es pot extreure mitjançant pous, sortir més tard en forma de fonts, o també formar rierols, torrents i rius que, finalment desemboquen al mar.

L3P

La major part de la Terra està coberta d'aigua. Trobem aigua als mars, als rius i als llacs. Al pol nord i al pol sud l'aigua està gelada i forma grans blocs de gel. També hi ha aigua a sota terra i a l'atmosfera.

L'aigua que hi ha a la Terra està en moviment continu. Es mou seguint aquest cicle:

L'evaporació. *A causa de la calor, una part de l'aigua que hi ha a la Terra- als mars, als rius, etc.- s'evapora, és a dir, es converteix en vapor d'aigua i passa a l'aire.*

530

La formació dels núvols. El vapor d'aigua ascendeix cap a l'atmosfera i es refreda. En refredar-se, es torna altre cop líquid i forma gotes d'aigua molt petites. Quan s'ajunten moltes d'aquestes gotetes, es formen els núvols.

El desplaçament dels núvols. Amb el vent, l'aigua evaporada i els núvols es poden desplaçar a una gran distància.

Les precipitacions. Quan els núvols estan molt carregats d'aigua, la deixen anar. Així es produeixen les precipitacions; la **pluja**, la **neu** i la **calamarsa**.

Els corrents d'aigua. L'aigua que cau forma torrents que van a parar als rius o s'infiltra en la terra. Finalment, els rius porten l'aigua altre cop al mar. Aquest conjunt de canvis de l'aigua es coneix com el **cicle de l'aigua**.

L4P

El cicle de l'aigua

El sol **escalfa** l'aigua del mar, dels rius i dels llacs, tal com passa quan a la cuina de casa escalfem l'aigua d'una olla. Amb l'escalfor, una part d'aquesta aigua passa de l'estat líquid a l'estat gasós. És a dir, **s'evapora** i forma **vapor d'aigua**.

Quan arriba a una altura determinada de l'atmosfera, el vapor d'aigua es **refreda** i es transforma en petites gotes d'aigua que suren en l'aire i formen els **núvols**. En aquest moment, l'aigua passa de l'estat gasós a l'estat líquid.

Els núvols es desplacen moguts pel vent. Quan arriben a zones més fredes, les gotes d'aigua s'agrupen i cauen en forma de **pluja**. Si la zona de l'atmosfera és molt freda, el vapor d'aigua es transforma en **neu o calamarsa**, és a dir, passa a l'estat sòlid.

Els torrents i els rius **recullen** l'aigua de la pluja o del desglaç i l'**aboquen** finalment al mar.

El sol **escalfa** l'aigua del mar, dels rius i dels llacs, tal com passa quan a la cuina de casa escalfem l'aigua d'una olla. Amb l'escalfor, una part d'aquesta aigua passa de l'estat líquid a l'estat gasós. És a dir, **s'evapora** i forma **vapor d'aigua**.

Quan arriba a una altura determinada de l'atmosfera, el vapor d'aigua es **refreda** i es transforma en petites gotes d'aigua que suren en l'aire i formen els **núvols**. En aquest moment, l'aigua passa de l'estat gasós a l'estat líquid.

Els núvols es desplacen moguts pel vent. Quan arriben a zones més fredes, les gotes d'aigua s'agrupen i cauen en forma de **pluja**. Si la zona de l'atmosfera és molt freda, el vapor d'aigua es transforma en **neu o calamarsa**, és a dir, passa a l'estat sòlid.

Els torrents i els rius **recullen** l'aigua de la pluja o del desglaç i l'**aboquen** finalment al mar.

L5P

L'aigua a la superfície terrestre. A la superfície de la Terra l'aigua es presenta normalment en estat líquid. A les zones fredes l'aigua es troba en forma de neu o de glaç.

Quan arriba la primavera el glaç i la neu d'aquestes zones es fonen a causa de el calor. És el **desglaç**.

De la terra a l'atmosfera. Amb l'escalfor del Sol l'aigua s'evapora.

El vapor d'aigua puja i forma els **núvols**. Els núvols estan formats per gotes d'aigua molt petites.

De l'atmosfera a la superfície terrestre. Les gotes dels núvols, quan topen entre elles, s'ajunten i formen les gotes de **pluja**.

Si l'aigua dels núvols es refreda cau en forma de neu o de pedra.

Un altre cop a la superfície terrestre. L'aigua cau sobre la terra en forma de pluja i forma rierols, que van a desembocar als **rius**.

Finalment, l'aigua dels rius va a desembocar al **mar**.

L'aigua subterrània. La Terra absorbeix la pluja. Gairebé tota aquesta aigua va a parar al mar sense haver sortit a la superfície.

Un altre cop a l'atmosfera. Quan tornarà a sortir el Sol l'aigua dels rius i del mar es tornarà a evaporar.

Es tornaran a formar un altre cop els núvols i el cicle de l'aigua continuarà funcionant.

L1S

El cicle de l'aigua.

L'aigua circula de manera continuada per l'atmosfera, per les muntanyes i les valls, pels llacs i els rius, pels mars i els oceans. Aquest moviment es coneix amb el nom de **cicle de l'aigua**. Es tracta d'un procés sense principi ni final que contribueix a determinar el clima de cada regió de la terra i fa possible l'existència de la vida al nostre planeta.

Els científics han establert que cada any uns 525000 km³ d'aigua, procedents en un 14% de les terres emergents i en un 86% dels mars, s'evaporen, és a dir, passen a l'atmosfera en forma de vapor.

L'evaporació de l'aigua es produeix per l'acció de la calor procedent del Sol.

Aquest vapor s'incorpora a l'atmosfera i s'hi distribueix fins a una gran altura. Quan es refreda es condensa, retorna a l'estat líquid i cau a la

532

superfície, a causa de l'atracció terrestre, en forma de precipitacions (pluja, neu, gebré o rosada). Aquesta aigua, juntament amb la que prové del gel fos dels cims de les altes muntanyes, alimenta els torrents, rierols i rius, que aniran a desembocar al mar. Una part de l'aigua caiguda s'infiltra en la terra i origina grans reserves subterrànies que finalment, després d'un procés més o menys llarg, aniran a parar als rius o als mars i s'incorporaran al cicle general de l'aigua.

El cicle de l'aigua influeix de manera decisiva en la configuració de les grans regions o zones del planeta en relació amb l'aigua disponible. Així, podem parlar, si tenim en compte l'abundància o l'escassetat de pluges, de les zones àrides o semiàrides dels grans deserts, de les zones seques, de les zones tropicals i equatorials, de les zones temperades i de les zones de gels permanents dels casquets polars.

L2S

El cicle de l'aigua

L'aigua que trobem en els diferents indrets de la natura no s'està quieta sinó que va fluint d'un lloc a un altre. És ben observable, per exemple, que els rius desemboquen al mar, però els mars no augmenten el seu nivell! Per tant, per contemplar el cicle complet és necessari explicar un mecanisme de retorn de l'aigua des del mar a les fonts que originen els rius. Aquest retorn pot explicar-se per dues vies diferents: el medi aeri i el subterrani.

Com s'ha arribat a conèixer el cicle de l'aigua?

El cicle de l'aigua, avui

Actualment es considera que les aigües dels mars, oceans i aigües continentals passen a l'atmosfera per evaporació i transpiració; i de l'atmosfera, als gels, rius, llacs, aigües subterrànies i oceans en forma de precipitacions, per després tornar de nou a mars i oceans a partir de la circulació superficial i subterrània. Tota aquesta sèrie de moviments de les molècules d'aigua i els canvis d'estat de l'aigua és el que anomenem cicle de l'aigua

L3S

El moviment de l'aigua: el cicle de l'aigua

L'aigua, quan s'escalfa, es converteix en vapor d'aigua, un gas que s'enlaira a l'atmosfera. Quan l'aire es refreda, el vapor d'aigua es liqua (gotes d'aigua) o se solidifica (cristalls de gel) i torna, doncs, a la superfície en forma de pluja o de neu, respectivament. És l'anomenat cicle de l'aigua.

L'aigua s'escalfa, evaporant-se i irradiant calor a l'atmosfera.

L'aire càlid tendeix a elevar-se contenint vapor d'aigua.

L'aire es va refredant amb l'altitud i el vapor d'aigua es condensa en petites gotes que formen núvols.

L'aire es refreda i les gotes d'aigua es fan més grans.

Les gotes d'aigua són atretes per la gravetat produint la pluja.

L'aigua de la pluja origina els rius, que circulen sobre els continents arribant als llacs i als mars.

L4S

Per què es mor de set un naufrag tot i que està envoltat d'aigua?

A la Terra hi ha molta aigua, però la major part no es pot aprofitar directament. Els mars i els oceans cobreixen la major part de la superfície terrestre, però l'aigua del mar no serveix per al consum humà, ni per a l'agricultura ni per a la indústria.

De cada 100 litres d'aigua que hi ha a la Terra, només 3 litres són d'aigua dolça. A més, les tres quartes parts d'aquesta aigua dolça es troben gelades als pols i a les glaceres. Una altra gran part es subterrània (aproximadament el 22%), de manera que l'aigua que es pot utilitzar fàcilment és escassa.

La quantitat total d'aigua de la Terra no varia. Però l'aigua sempre està en moviment.

1 El calor del sol fa que l'aigua s'evapori dels mars. El vapor puja, es refreda i es condensa en gotetes minúscules d'aigua o en cristalls de gel que formen els núvols.

2 El vent arrossega els núvols i els refreda. Les precipitacions a què donen lloc poden ser en forma de pluja, de neu o de pedra.

3 Una part de l'aigua de la pluja forma corrents sobre la superfície terrestre que s'uneixen creant els rius. Una altra part es filtra i forma els dipòsits subterranis.

4 Els rius porten l'aigua de nou cap al mar. Les plantes i els animals utilitzen una part d'aquesta aigua.

*Intenta imaginar el recorregut d'una gota d'aigua; el seu camí no té començament ni final. Aquest recorregut tancat s'anomena **cicle de l'aigua**.*

Tot i que l'aigua està sempre en moviment a la natura, la seva distribució a la Terra és molt desigual. Per això hi ha llocs molt secs, com ara els deserts i altres de molt humits, com ara els boscos tropicals.

Cal que l'ésser humà faci servir la seva intel·ligència i els mitjans de què disposa per resoldre el repartiment desigual de l'aigua. És necessària la solidaritat entre els pobles per evitar que es produeixin restriccions.

534

La quantitat d'aigua de la Terra és fixa, tot i que està distribuïda de manera desigual, Cal que reduïm el consum d'aigua i que treballem perquè arribi a la major quantitat de persones possible.

L6S

El cicle de l'aigua

Tal com has vist en els apartats anteriors, en el nostre planeta trobem l'aigua en forma de gel, d'aigua líquida o de vapor.

*Aquesta aigua no roman immòbil, sinó que està sotmesa a un moviment continu durant el qual, a més, es produeixen canvis d'un estat a l'altre. Això origina el que anomenem el **cicle de l'aigua**.*

Quan el Sol escalfa els mars i els oceans, l'aigua més superficial s'evapora i s'incorpora a l'atmosfera en forma de vapor d'aigua, formant els núvols.

*Aquests núvols són transportats pel vent a grans distàncies. Quan arriben a zones de la Terra més fredes, el vapor es condensa, és a dir, les petites gotes d'aigua que formen els núvols s'uneixen. En unir-se, pesen més i cauen a la superfície de la Terra en forma de **precipitacions**, que poden ser de pluja o, si el fred és intens, de neu, pedra o calamarsa.*

*Part de l'aigua de les precipitacions flueix per la superfície terrestre pels **torrents i rius**, i torna al **mar**. Mentrestant, una altra part es filtra cap a les capes més profundes de l'escorça terrestre i s'incorpora a **les aigües subterrànies**. Aquestes aigües tornen a sortir a la superfície per les deus, o bé van a parar al **mar** a través de rius subterranis.*

Part de l'aigua de la superfície terrestre és absorbida pels éssers vius que en bona part la tornen a l'atmosfera mitjançant al respiració i la transpiració.

L7S

De manera natural es va renovant l'aigua que hi ha a l'escorça terrestre per mitjà de la pluja. Gran part d'aquesta aigua va a parar al mar, on s'evapora amb certa facilitat a causa de el calor del Sol, per la qual cosa es formen els núvols. Aquests donaran lloc a les pluges i així es tanca un cicle per començar de nou. Cada any el Sol extreu dels mars, rius i llacs, uns 400000 km³ d'aigua.

Gràcies a la pluja, l'aigua de la terra es va renovant de manera contínua.

A la figura 3.14. es pot veure el cicle de l'aigua d'una manera molt general. En primer lloc s'evapora l'aigua del mar, dels llacs... i quan es refreda aquest vapor es formen els núvols, que donaran lloc a la pluja. Aquestes aigües pluvials formen torrents, rius i llacs i, en part, penetren a la terra fins que troben roques impermeables. Les aigües subterrànies tornen a sorgir en forma de manantials o bé se'n gaudeix recuperant-les per mitjà de pous. Els rius desemboquen al mar -alguns en un llac- part de l'aigua

s'evapora novament, i es va repetint el cicle. També les plantes i els animals subministren vapor d'aigua en el procés de la respiració.

El cicle de l'aigua pot semblar una màquina perfecta que funciona impecablement i sense problemes, però a vegades sí que n'hi ha de problemes, i molt greus. A la primavera les neus es fonen i augmenta el cabal dels rius que, fins i tot, es poden desbordar provocant danys materials i personals. Les inundacions més greus sempre es produeixen, al nostre país, a la tardor, que és quan hi ha tempestes molt fortes. Per aquest motiu es fa necessària la intervenció humana canalitzant rius i construint preses per emmagatzemar-hi l'aigua, que podrà ser utilitzada com a font d'energia elèctrica en les centrals hidroelèctriques.

Les petits gotes de l'aigua de condensació de l'activitat 18 es van unint fins a formar gotes més grans que cauen pel propi pes. Això mateix succeeix en un núvol quan, en unir-se les petites gotes d'aigua que es mantenen en suspensió, es formen gotes més grans i comença a ploure. A l'hivern, si la temperatura és suficientment baixa, es forma la neu. Un floquet de neu és constituït per petits cristalls de gel, de formes hexagonals més o menys ramificats en forma d'estrella de sis braços.

L8S

El cicle hidrològic

En la il·lustració es pot observar que l'aigua apareix a la natura de diverses formes i en els tres estats físics. També hi ha formes de produir, canalitzar o acumular aigua (canons de neu, canals, recs, preses, pantans...) desenvolupades per l'activitat humana. El fet que el nostre planeta sigui probablement l'únic lloc on es pot trobar de forma natural l'aigua en els tres estats, és explicable per la situació i característiques de la Terra. Més concretament, per l'efecte que exerceix el Sol i pel paper que representa l'atmosfera.

El Sol és l'estrella de referència del nostre sistema planetari. La seva energia, que rebem en forma de llum i calor, és fonamental per a la vida del nostre planeta. L'energia del Sol és el resultat de la transformació de l'hidrogen en heli. La temperatura superficial del Sol s'apropa als 6000° C. L'escalfor i les diferències de temperatura del Sol són la causa natural dels canvis d'estat de l'aigua.

*Per causa d'aquests canvis d'estat, l'aigua a la natura circula del mar a l'atmosfera, d'allí a la terra i de la terra al mar, fent un circuit anomenat **cicle hidrològic** o cicle de l'aigua.*

Tot seguint el gràfic podràs observar que en el cicle de l'aigua es produeixen els passos o canvis següents:

Evaporació

L'enorme quantitat d'aigua emmagatzamada als mars i oceans i, en menor quantitat, la que es troba recollida als llacs, estanys, pantans, etc.. s'evapora per l'acció de el calor del Sol. Això comporta una gran incorporació de vapor d'aigua a l'atmosfera.

Condensació i sublimació

El vapor d'aigua a l'atmosfera, quan troba determinades condicions i s'aplega amb altres partícules sòlides que hi ha a l'aire, forma les concentracions (en suspensió) anomenades núvols. En els núvols, el vapor d'aigua comença a condensar o sublimar, segons el cas. Per acció del vent, els núvols es despalcen. Pel refredament provocat pels corrents d'aire, s'acceleren els processos de condensació o de sublimació. Això fa augmentar la grandària de les gotes d'aigua i dels cristalls de gel (que creixent absorbint les gotetes i cristalls més petits). Quan el seu pes és suficient (ja no es poden sostenir al núvol) es produeixen les precipitacions.

Precipitacions

La pluja apareix quan es trenca l'estabilitat dels núvols, en els quals es produïa el procés de condensació del vapor d'aigua. Segons els factors que intervenen, les pluges poden ser suaus, fortes, tempestes, etc., acompanyades o no de vents i efectes elèctrics.

La neu i la calamarsa s'originen per la sublimació del vapor d'aigua, formant petits cristalls de gel. La diferència rau en el moment de la precipitació: si no hi ha corrents d'aire, aquest gel va caient amb suavitat en forma de volves i neva; si hi ha corrents d'aire humit, fan pujar vapor d'aigua a grans alçades de manera que es condensa al voltant del gel que va caient. Forts vents ascendents fan pujar aquestes volves de manera que es congela l'aigua que les envolta formant una altra capa de gel. El procés es repeteix diverses vegades fins que es formen unes boles de glaç (calamarsa), suficientment grans com per caure pel seu mateix pes, superior a la força del vent. Si s'observa una bola de gel caiguda en una calamarsada, es poden veure les diverses capes formades en el procés.

Fusió i filtració

Aquestes precipitacions cauen a sobre la terra en forma líquida (pluja) o sòlida (neu i calamarsa). L'aigua de pluja fa créixer el nivell dels llacs, el curs dels rius i, en tots cas, circula sobre la terra seguint els pendents naturals. I alhora, per filtració, genera un augment de les aigües subterrànies.

Les precipitacions sòlides, especialment la neu, acostumen a acumular-se en determinades alçades (a les muntanyes més altes), on la temperatura, és molt freda. Per el calor del Sol, es fon el glaç i la neu de les muntanyes provocant la circulació de l'aigua per la terra: un apart circula per la superfície, fent créixer els rius i els llacs, i un altra part es filtra, afegint-se a les aigües subterrànies.

En aquesta fase del cicle és quan apareixen les diverses formes mòbils d'aigua (des de les glaceres fins a tota mena de rius i aigües subterrànies)

Acumulació i retorn al mar

De totes les aigües que flueixen per damunt de la terra, incloses les aigües subterrànies, només una mínima part es recull en llacs naturals o en embassaments i pantans construïts per l'home. La major part de l'aigua que circula, tot i seguir trajectes molt diversos, va a parar als mars i

oceans. Aquests, com ja saps, acullen el 94% de l'aigua que hi ha sobre la terra. D'aquesta manera es tanca el cicle hidrològic o cicle de l'aigua.

L9S

El cicle de l'aigua

Els rius- que tenen el seu origen en les fonts, en les glaceres i en els torrents nascuts de la pluja i de la neu- són cursos naturals d'aigua que neixen en indrets elevats i desemboquen en altres rius, en llacs, en el mar o en els oceans. Els rius són molt i molt importants per a la vida, no solament per als ecosistemes que en reben la seva influència directament sinó també per a la gent que viu en les ciutats i pobles instal·lats en les seves ribes i per a la vida del planeta en general.

És evident que l'aigua que corre riu avall és la mateixa que l'aigua, en estat líquid, dels mars, els llacs, els oceans, i la que circula pels corrents subterranis o la que queda retinguda impregnant els camps després de la pluja. També és la mateixa aigua que queda atrapada- en estat sòlid- en les geleres i la que cobreix les muntanyes en forma de neu... I també és la mateixa aigua que integra- en estat gasós- l'atmosfera en forma de vapor.

*Tot aquest embolcall aquós que envolta la Terra- i que cobreix gairebé el 71% de la seva superfície- s'anomena, en conjunt, **hidrosfera**. L'aigua de la hidrosfera mai no para quieta: passa d'un lloc a un altre canviant d'estat físic tantes vegades com convingui. És el procés denominat **cicle de l'aigua**. Per dur a terme alguns d'aquests canvis, l'aigua s'ha d'escalfar (per **evaporar-se**); per a d'altres, en canvi, s'ha de refredar (per **condensar-se**). Cal dir, tanmateix, que el "**motor**" que fa possible el desenvolupament d'aquest cicle de l'aigua- un cicle, al capdavall, imprescindible per a la conservació i l'evolució de la vida en el nostre planeta- és l'escalfor que ens arriba del sol.*

L'aigua dels oceans i de la superfície terrestre en general, gràcies a el calor del sol i als vents, s'evapora i passa a formar part de l'aire. Però els vegetals també contribueixen en aquest cicle: a través de les seves fulles alliberen, en forma de vapor, l'aigua absorbida per les seves arrels. En l'atmosfera aquesta aigua que es troba en estat gasós es refreda i pel procés de condensació, s'originen els núvols.

Annex 3: Transcripció multimodal de les dues sessions analitzades

| | |
|--|-----|
| SEGMENT 1.1 . PLANTEJAMENT DEL PROBLEMA | 539 |
| SEGMENT 1.2. APROPIACIÓ DEL PROBLEMA | 540 |
| SEGMENT 1.3. PRESENTACIÓ DEL MODEL | 544 |
| SEGMENT 1.4. LOCALITZACIÓ DELS LLOCS O MAGATZEMS ON TROBEM AIGUA A LA NATURA | 547 |
| SEGMENT 1.5. IDENTIFICACIÓ I REPRESENTACIÓ DELS CANVIS EN EL CICLE DE L'AIGUA | 558 |
| SEGMENT 1.6. TREBALL PERSONAL. IDENTIFICACIÓ I REPRESENTACIÓ DELS CANVIS EN EL CICLE DE L'AIGUA | 571 |
| SEGMENT 1.7. PER QUÈ PARLEM DE CICLE? ENCADENAMENT DE CANVIS | 574 |
| SEGMENT 1.8. DIVERSITAT DE CICLES | 579 |
| SEGMENT 2.1. DIFICULTATS EN LA IDENTIFICACIÓ I EN LA REPRESENTACIÓ DELS CANVIS EN EL CICLE DE L'AIGUA | 584 |
| SEGMENT 2.2. IDENTIFICACIÓ I REPRESENTACIÓ DE MÉS CANVIS | 589 |
| SEGMENT 2.3. AGENTS CAUSALS EN EL CICLE DE L'AIGUA | 598 |

SEGMENT 1.1: Plantejament d'un problema (0- 1.30)

La professora està dreta davant de la pissarra. Els alumnes han reproduït a la seva llibreta el dibuix que apareix en el llibre de text i han formulat la pregunta que pensen s'està fent el savi grec del dibuix.

| PARLA | GEST | LLENGUATGE VISUAL | TEXT ESCRIT A LA PISSARRA |
|---|---|---|---------------------------|
| 1. Lola: A veure, tothom ha de tenir la llibreta un dibuix que vam quedar que faríeu tots en que hi ha, un savi grec amb un interrogant i un dibuix amb dues fletxes. A veure, Manel, vam quedar que escriuríeu, Manel què volia dir aquest dibuix?. Explica-ho tu. | Estira el dit índex en direcció a un alumne. |  | |
| 2. Manel: Yo me lo he dejado | | | |
| 3. Lola: Vale, doncs treu un paper nou per escriure. A veure... José, digues tu el què volia dir aquest dibuix. Silenci. Espera, espera, espera't, espera un moment. Digues. | Estira el dit índex en direcció a un alumne. S'acosta el dit índex verticalment als llavis. Estén la mà oberta frontalment. | | |
| 4. José: Vol dir que el grec es pregunta com retorna l'aigua del mar al continent i perquè el medi... | | | |
| 5. Lola: A veure, com ho has dit tu? Com ho ha dit ell? Digueu. Què pregunta el grec aquest del dibuix? Què pregunta, Raul? | S'apropa a una alumna i aquesta nega amb el cap. Estira el dit índex en direcció a un alumne. | | |
| 6. Raúl: Què com puja l'aigua al continent | | | |
| 7. Lola: Què com puja l'aigua d'on a on? | | | |
| 8. Raúl: Al continent. | | | |

| | | | |
|---|---|--|------------------------------|
| 9. Lola: Què vol dir al continent? Ester, què es pregunta el grec? | | | |
| 10. Ester: De com puja l'aigua des del... soterrani fins al continent. | Assenyala amb el dit índex cap avall i cap amunt. | | |
| 11. Lola: Del soter- de l'aigua subterrània o de l'aigua del mar? Què es pregunta Noemí? | | | |
| 12. Noemí: De l'aigua del mar | | | |
| 13. Lola: De l'aigua del mar... Per tant ara a sota del grec apunteu: Preguntes, preguntes que ens podem fer. | | | Preguntes que ens podem fer. |

SEGMENT 1.2: Apropiació del problema. (1.30- 7.50)


| PARLA | GEST | LLENGUATGE VISUAL | TEXT ESCRIT A LA PISSARRA. |
|---|--|-------------------|--|
| 15. Lola: Doncs a la pàgina del darrera. Preguntes, preguntes que ens podem fer. Francesc, preguntes que ens podem fer. A veure, la primera pregunta que ens farem serà la mateixa què es feia el grec. Quina pregunta es feia aquell grec? | Fa el gest de passar pàgina. Estira el dit índex en direcció a un alumne. | | Preguntes que ens podem fer: |
| 16. Ivan: Com va l'aigua | | | |
| 17. Lola : Com va l'aigua d'on a on? | | | Preguntes que ens podem fer: Com va l'aigua |
| 18. Ivan: del mar | | | |
| 19. Lola: del mar a on? | | | Preguntes que ens podem fer: |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | Com va l'aigua del mar |
| 20. Ivan: al continent | | | |
| 21. Lola : al continent o les muntanyes. Aquesta és una pregunta. La pregunta era com va l'aigua del mar a la muntanya.[] A veure ara tots feu el favor de pensar en alguna altra pregunta que us he semblat es pot fer. | Fa gest de dubte abans d'escriure a la pissarra. | | Preguntes que ens podem fer: Com va l'aigua del mar al continent? |
| 22. Daniel: Què hi posa? | | | |
| 23. Lola: Com el mar, com l'aigua del mar va a la muntanya. Daniel, o al continent. A veure a algú se li acut alguna pregunta en relació a l'aigua que a vegades no sàpiga massa com va. A veure, digues. | | | |
| 24. Alumna: Com surt l'aigua de la muntanya? | | | |
| 25. Lola : Com surt l'aigua, a on surt l'aigua de la muntanya a vegades? | | | Preguntes que ens podem fer: Com va l'aigua del mar al continent? Com surt l'aigua |
| 26. Alumne: Ho contestem? | | | |
| 27. Lola: No, no deixeu espai, [para d'escriure] de moment no les contestarem ara primer farem moltes preguntes i després intentarem contestar-les [llegeix el que ja ha escrit a la pissarra i continua escrivint]. Com surt l'aigua [] de la muntanya?. Com surt l'aigua de la muntanya?. Alguna altra pregunta?. Digues. | | | Preguntes que ens podem fer: Com va l'aigua del mar al continent? Com surt l'aigua de la muntanya? |
| 28. Ester: Com és que es diu aigua subterrània? | | | |


| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 29. Lola: Es diu, a veure, el problema què és? | | | |
| 30. Ester: No, no com és que es fica a dins. | Senyala amb el índex cap a baix. | | |
| 31. Lola : Com es fica, ho posarem entre cometes, l'aigua a sota de la terra, entenem que seria aigua subterrània. Molt bé. Quina altra pregunta? Alex, vols dir una pregunta tu?. Algú se li acut alguna altra pregunta? | | | Preguntes que ens podem fer: Com va l'aigua del mar al continent? Com surt l'aigua de la muntanya? Com es "fica" l'aigua a sota la terra? |
| 32. Alumne: Com es produeix? | | | |
| 33. Lola: Com? | | | |
| 34. Alumne: Com es produeix? | | | |
| 35. Lola: El què? D'on surt? | | | |
| 36. Alumne: l'aigua. | | | |
| 37. Lola: Com es produeix? D'on surt? Com es produeix l'aigua? Alguna altra? Carme? Se t'acut a tu alguna pregunta en relació a l'aigua?. Per exemple, hi ha un problema, no? L'aigua el mar què és ? | | | Preguntes que ens podem fer: Com va l'aigua del mar al continent? Com surt l'aigua de la muntanya? Com es "fica" l'aigua a sota la terra? Com es produeix l'aigua? |
| 38. Alumnes: salada. | | | |
| 39. Lola: salada. I l'aigua de les fonts com és? | Es treu la jaqueta | | |
| 40. Alumnes: dolça. | | | |
| 41. Lola: dolça. Digueu. | | | |
| 42. Alumne: Com és que l'aigua del mar és salada? | | | |
| 43. Lola: Aquesta seria una altra pregunta, però aquesta no estaria [] Com és que l'aigua del mar és salada. Aquesta, per això segurament no la contestarem avui. Què més? Quina anaves a fer, Ester? Ai, | | | Preguntes que ens podem fer: Com va l'aigua del mar al continent? Com surt l'aigua de la muntanya? Com es "fica" l'aigua a sota la terra? |

| | | | |
|--|---|--|---|
| no, Raquel? | | | Com es produeix l'aigua? Com és que l'aigua del mar és salada? |
| 44. Raquel: No, no, què com és l'aigua i per què és l'aigua? | | | |
| 45. Lola: Seria diferent, a veure. Deixem aquestes preguntes i ara fixeu-vos-hi bé. Ivan. A veure, durant molt temps, durant molt temps, aquell dibuix del grecs es van anar preguntant això. [Senyala la pissarra i va llegint les preguntes]. Com és que l'aigua puja al mar? Com és que l'aigua surt de les muntanyes, com és que hi ha aigua que sembla que sigui, que estigui...deien que hi havia pous no? Els romans ja feien pous, i hi havia aigua a sota de terra. Tot això s'ho preguntaven. D'on surt l'aigua? etcètera. Llavors hem intentat respondre aquesta pregunta d'una manera que és amb una possible explicació, d'acord?. I aquesta possible explicació és el que l'altre dia us demanava que era el que anomenem el cicle de [¿?] | Senyala amb les mans cap a baix. | | Preguntes que ens podem fer: Com va l'aigua del mar al continent? Com surt l'aigua de la muntanya? Com es "fica" l'aigua a sota la terra? Com es produeix l'aigua? Com és que l'aigua del mar és salada? |
| 46. Alumnes: de l'aigua. | | | |
| 47. Lola: El cicle de l'aigua. Val, bé, jo ara us dono un paper, un paper, on hi ha un dibuix per ajudar-vos a fer, a representar el cicle i mentrestant l'explicarem. No amagueu els fulls. Els alumnes xerren. | La professora forada els fulls i organitza la distribució de fulls. Un alumne reparteix els fulls. La professora esborra la pissarra. | | |

SEGMENT 1.3. Presentació del model. (7.50 - 11.50)


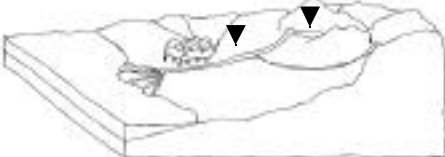
| PARLA | GEST | LLENGUATGE VISUAL | TEXT ESCRIT A LA PISSARRA |
|---|--|---|---|
| 48. Lola : A veure, ara agafeu el dibuix aquest, el teniu aquí al costat , però continueu amb el full on teniu abans les preguntes apuntades i apunteu ara, va. | | | |
| 49. Alumne: A sota de les preguntes? | | | |
| 50. Lola: A sota de les preguntes. A sota les preguntes apunteu el que parlarem ara. Tingueu això al costat. Va a veure. Poseu. Una possible resposta. [Para d'escriure i s'adreça a l'alumnat] Una possible resposta a les preguntes que hem fet abans. Nosaltres volem saber com és que hi ha aigua sota terra?, com és que l'aigua surt de les fonts?, com és que l'aigua del mar sembla que va – que on hi ha més aigua és al mar i després també hi torna a haver aigua a les muntanyes. Digueu, Alex. | Mostra el dibuix. Va estenent els dits (comptant) mentre parla Indica un lloc i després un altre. (circulació aigua) Va caminant per davant de la pissarra. |  | Una possible resposta: |
| 51. Alex: | | | |
| 52. Lola: Val. Aleshores, Una possible resposta poseu, entre cometes, El cicle de l'aigua . Una possible resposta és el cicle de l'aigua. A veure,[] el divendres veurem com diferents persones han anat estudiant en diferents moments aquestes preguntes i cadascun ha ajudat a respondre. Però ara ja en sabem, ara ja en tenim una visió | Va cap a la pissarra. Es rasca el cap (dubte) | | Una possible resposta: “EL CICLE DE L’AIGUA”. |


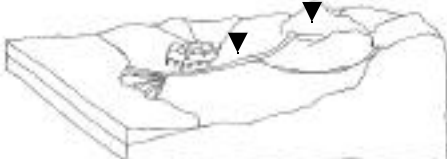

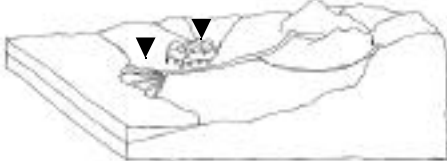
| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>general, d'acord?. Llavors, per estudiar el cicle de l'aigua farem tres parts. Mireu, farem una primera part estudiarem Llocs on hi ha aigua. [ho diu a poc a poc]. Atenció que quan parlem d'aigua direm aigua, vapor, vapor o gel. Tipus d'aigua que hi ha, aigua, vapor o gel. Estudiarem, mirarem tots els llocs possibles en que trobem aigua en diferents situacions. Després veurem, a veure, que a vegades l'aigua que primer està en un lloc, després pot estar en un altre i per tant direm canvis entre l'aigua d'un lloc a l' altre. Canvis d'un lloc a un altre. I després haurem de pensar una cosa. Sempre, que hi ha un canvi, que hi ha una cosa que primer està en un lloc i després en un altre, o primer està d'una manera i després està d'una altra hi ha d'haver algú que ho faci. Per tant que direm? Causes o qui és que fa aquests canvis. Ho enteneu o no? Per tant. Causes dels canvis, causes dels canvis, que és el mateix que dir.</p> <p>Qui fa o provoca els canvis. Hem de veure, per contestar el cicle de l'aigua, hem de veure, primer. Quanta aigua hi ha, com està distribuïda?</p> | <p>Amb les dues mans fa un cercle.</p> <p>Fa un guió a la pissarra i escriu.</p> <p>Para d'escriure i es gira cap als alumnes.</p> <p>Va estenent els dits (compta)</p> <p>Fa un cercle</p> <p>Va cap a la pissarra i escriu.</p> <p>Fa un segon guió a la pissarra.</p> <p>Para d'escriure.</p> <p>Marca amb les dues mans un lloc i les mou cap a un altre. (moure)</p> <p>Escriu a la pissarra.</p> <p>Para d'escriure.</p> <p>Mou les mans fent cercles, trajectòries (moure)...</p> <p>Va cap a la pissarra.</p> <p>Fa un tercer guió i escriu.</p> <p>Para d'escriure.</p> <p>Escriu a la pissarra.</p> | | <p>Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA".</p> <p>Llocs on hi ha aigua</p> <p>Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA".</p> <p>Llocs on hi ha aigua, vapor o gel.</p> <p>Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA".</p> <p>Llocs on hi ha aigua, vapor o gel.</p> <p>Canvis entre l'aigua d'un lloc a un altre.</p> <p>Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA".</p> <p>Llocs on hi ha aigua, vapor o gel.</p> <p>Canvis entre l'aigua d'un lloc a un altre.</p> <p>Causes dels canvis</p> <p>Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA".</p> <p>Llocs on hi ha aigua, vapor o gel.</p> <p>Canvis entre l'aigua d'un lloc a un altre.</p> <p>Causes dels canvis. Qui fa o provoca els canvis?</p> |
| <p>En aquest dibuix que teniu ara davant, amb llapis i lletra petita, anirem veient a sobre del dibuix i apuntant en el dibuix [] els llocs i els diferents tipus d'aigua que veiem. D'acord? Digues.</p> | <p>Agafa un dels dibuixos i el mostra a l'alumnat</p> <p>Estira el dit índex en direcció a una alumna.</p> | | |




| | | | |
|--|---|---|--|
| | |  | |
| 53. Alumne: Què hi posa a l'última pregunta? | | | |
| 54. Lola Causes dels canvis o qui fa o provoca els canvis. Val? A veure, tothom agafa el dibuix ara. Ho poseu en llapis, perquè després, si ho hem d'arreglar [assenyalant el dibuix], ho podeu arreglar i que us quedi net, eh? Tothom ha acabat de copiar aquestes tres parts? | Va cap a la pissarra i marca amb el dit l'última pregunta. S'ajup a agafar un llapis d'un alumne. Es dirigeix al centre de la classe Actitud d'espera. | | |
| 55. Alumne: Jo no, encara no. Espera | | | |

SEGMENT 1.4. Localitzem els llocs o magatzems on trobem aigua en la natura (11.50 - 19.54)



Tots els alumnes tenen un full amb el dibuix que apareix a la columna de llenguatge visual. La professora té aquest dibuix a la mà i el va mostrant.



| PARLA | GEST | LLENGUATGE VISUAL | TEXT ESCRIT A LA PISSARRA |
|---|--|---|--|
| 56. Lola: Sí. A dalt de tot, petit, poseu el nom i la data. Per tant, ara anem a veure els llocs. [] A veure, Carme, diguem un primer lloc que tu en aquest dibuix veus que hi ha aigua. Què podríem dir? Aigua d'on? Digues... | Es dirigeix a la pissarra i agafa l'esborrador. Assenyala el dibuix. |  | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. - Canvis entre l'aigua d'un lloc a un altre. - Causes dels canvis. Qui fa o provoca els canvis. |
| 57. Carme: Pero por donde? | | | |
| 58. Lola: Aquí al dibuix, a qualsevol lloc, Quina aigua veuries? A veure digues. Però com diries, aigua d'on? | Assenyala el dibuix. | | |
| 59. Carme: Aigua de la muntanya | | | |
| 60. Lola: Aigua? De la muntanya. Val. A veure. Jo ho apunto aquí. Vosaltres A veure, va, sssh . Farem una cosa, ho aneu posant, però petit, eh?. Quan dic aigua de la muntanya, que vol dir? Aquella aigua que quan anem d'excursió veiem que corre [dubta] per la superfície de la muntanya, o aigua que forma un torrent o un riu. Què vols dir? [] Això d'aquí Això d'aquí és un riu, eh?. Per tant, què hi posarem? Poseu. Això d'aquí vol representar un riu. I aquí dalt que hi ha? | Esborra una part de la pissarra. S'acosta el dit índex verticalment a la boca. Assenyala el dibuix. Assenyala un lloc concret del dibuix (riu) Assenyala un lloc concret del dibuix (llac) |  | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 61. Alumne: Un llac | | | |
| 62. Lola: Un llac, no? Per tant, podríem posar llac, riu. A veure. Aquí al dibuix mateix. Llac, riu | Assenjala el dibuix. Senjala el llac del dibuix. Ressegueix amb el dit el recorregut del riu fins el mar |  | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. Llac Riu |
| 63. Alumne: On ho posem? | | | |
| 64. Lola: Aquí al dibuix mateix. Llac , riu [marca la seva circulació] | Senjala el llac. Senjala el riu i el seu recorregut fins al mar. |  | |
| 65. Alumne: Lola? | | | |
| 66. Lola: Dignes | | | |
| 67. Alumne: En el dibuix? | | | |
| 68. Lola: Si, ho poseu en el dibuix. A veure, en el dibuix no estan totes les aigües possibles, sinó que ara les afegirem. | Mostra el dibuix. |  | |
| 69. Alumne: El mar. | | | |
| 70. Lola: A veure, el mar. On el posaríem el mar? Això és un delta, no? Per tant això d'aquí el mar. A veure, va, a veure. [] Aquí en el bosc en els arbres us sembla que hi ha aigua? | Senjala el delta. Senjala el bosc. |  | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. Llac Riu Mar |
| 71. Alumnes: Sí | | | |


| | | | |
|---|---|--|---|
| 72. Lola: Sí, en els éssers vius hi ha aigua, i en els arbres sobretot, a les plantes. Per tant posem , Arbres, o bosc. [] A veure. Aquí us sembla que podríem dibuixar una font. Aquí podríem dibuixar una font? A la muntanya podríem dibuixar una font en algun lloc? | | | Una possible resposta: “EL CICLE DE L’AIGUA” - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. Llac Riu Mar Arbres (bosc) |
| 73. Alumnes: Sí | | | |
| 74. Alumne: I el mar? | | | |
| 75. Lola: El mar? On és el mar? Això d'aquí davant. A veure. Dibuixeu una font, per exemple, no ho sé... aquí, en aquesta muntanya d'aquí podeu dibuixar una font? Què vol dir una font en una muntanya? | Senyala el mar. Senyala un lloc del dibuix (1) |  | |
| 76. Alumne: Un manantial | | | |
| 77. Lola: El que en castellà es diu manantial, no? A veure, si jo tinc la muntanya així [] oi que aquí hi podria anar una font? | Fa un dibuix a la pissarra. Assenyala un punt del dibuix.(2) |  | Una possible resposta: “EL CICLE DE L’AIGUA” - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. 23 Llac 24 Riu 25 Mar 26 Arbres (bosc) |
| 78. Alumnes: Sí | | | |
| 79. Lola: | Arronsa les espatlles | | |
| 80. Alumne: Però com la fem? | | | |
| 81. Lola: Com la feu? De moment la dibuixeu | | |  |







| | | | |
|--|---|--|---|
| 82. Alumne: Com un grifo? | | | |
| 83. Lola: Com un grifo? Hi poseu una rodoneta i que surti...Un sortidor d'aigua. | Mou el cap de dalt a baix. | | |
| 84. Alumne: I que ponemos, manantial? | | | |
| 85. Lola: En català es diu font, font, deu o en castellà en direm manantial. Oi? A veure... On més hi ha aigua, encara que no sigui líquida? | Assenjala el dibuix | | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. Llac Riu Mar Arbres (bosc) Font, deu, "manantial" |
| 86. Alumnes: [contesten tots alhora però una veu es destaca] A les muntanyes. | | | |
| 87. Lola: Als pics de les muntanyes, podem posar neu o geleres. Posa, neu. A veure aquí a la muntanya podeu pintar una zona que estigui gelada, com quan anem...[] sí. Neu o gelera [torna a escriure]. Digues. | Senyala la muntanya. Estira el dit índex en direcció a un alumne | | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. Llac Riu Mar Arbres (bosc) Font, deu, "manantial" Neu o gelera |
| 88. Alumne: | | | |

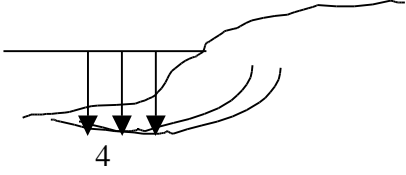
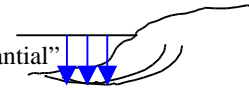
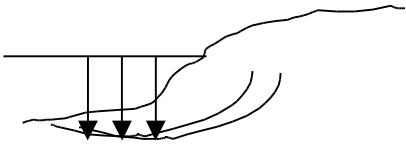
| | | | |
|--|---|---|---|
| 89. Lola: Jordi, a part de dir-me això, pots dir-me si-us-plau, en aquest dibuix podríem posar-hi aigua en una forma que no sigui ni el gel, ni l'aigua líquida ?. | Senyala el dibuix. Estira el dit polze. Estira el dit índex. |  | |
| 90. Jordi: Puede ser vapor... | | | |
| 91. Lola: On el posaríem el vapor? | Estira el dit índex en direcció a un alumne i mou el cap afirmativament | | |
| 92. Alumne: Arriba | | | |
| 93. Lola: Podríem posar núvols? | Senyala la part superior del dibuix |  | |
| 94. Alumne: Sí | | | |
| 95. Alumne: En el mar | | | |
| 96. Lola: A sobre del mar. Pues val. De moment posem núvols. | | | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. Llac Riu Mar Arbres (bosc) Font, deu, "manantial" Neu o gelera Núvols |
| 97. Alumnes: Dibuixem núvols? | | | |
| 98. Lola: Dibuixeu núvols. | | | |

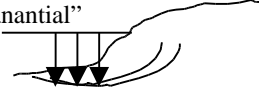
| | | | |
|--|---|---|--|
| 99. Alumne: Cuantos? | | | |
| 100. Lola: És igual. | | | |
| 101. Alumne: Yo pongo de sobras, pero con un sol al lado. | | | |
| 102. Lola: A veure. De moment, de moment el... Jonathan, el sol és una forma d'aigua o és qui provoca els canvis | Estira el dit índex en direcció a un alumne | | |
| 103. Jonathan: El que provoca els canvis. | | | |
| 104. Lola: Per tant, de moment, el sol encara no l'hem posat. De moment posem l'aigua. | | | |
| 105. Alumne: Jo he posat vapor. | | | |
| 106. Lola.: Poseu amunt vapor, si vols posar vapor posa vapor. | Senyala la part superior del dibuix |  | |
| 107. Alumne: La pluja | | | |
| 108. Lola: La pluja. On la posarem la pluja? | | | |
| 109. Alumne: Que cau dels núvols | | | |
| 110. Lola: Que cau del núvols . Doncs poseu la pluja també, molt bé. | Mou el cap de dalt a baix . Senyala la part superior del dibuix i amb el dit índex fa gestos descendent des del núvols cap a la superfície. |  | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| 111. Alumne: A les muntanyes | | | |
| 112. Lola: Sí. I al mar? | Esborra el dibuix | | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. Llac - pluja Riu Mar Arbres (bosc) Font, deu, "manantial" Neu o gelera Núvols |
| 113. Alumne: Al mar | | | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. Llac - pluja Riu Mar Arbres (bosc) Font, deu, "manantial" Neu o gelera Núvols |
| 114. Lola: Al mar, que plou? Què plou sobre el mar? | | | |
| 115. Alumne: Claro | | | |
| 116. Lola: També. | | | |
| 117. Alumne: Hombre, claro, y sobre los árboles | | | |
| 118. Lola: I sobre els arbres, molt bé. A veure Digués. Molt bé. Ara atenció, hem posat, ara[] per què surti aigua d'una font, què hi ha d'haver? D'on ha de venir aquesta aigua? | Una alumna aixeca el braç. Aixeca el seu dibuix i el dirigeix cap a la professora. | | |
| 119. Alumnes varis: De la muntanya. De la nieve. | | | |

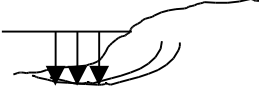

| | | | |
|---|---|---|---|
| De las nubes, a la montaña y de la montaña al mar. | | | |
| 120. Lola: A veure []. Dels núvols. | Mou lentament les dues mans obertes i mostrant els palmells cap als alumnes. Assenyala el dibuix |  | |
| 121. Alumne: Llueve | | | |
| 122. Lola: Ivan. Per què surti aigua d'una font, què ha de passar? | | | |
| 123. Ivan: Que se derrita la nieve. | | | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. Llac - pluja Riu Mar Arbres (bosc) Font, deu, "manantial" Neu o gelera Núvols |
| 124. Lola: Que es desgeli la neu. Però, a veure, totes les fonts[], per exemple, vosaltres, no aneu a buscar aigua a la font a vegades hi ha gent que va amb la garrafa i agafa aigua d'una font que hi ha molt a prop. Vosaltres no heu anat mai a les deus de Sant Quintí de Baiona? | | | |
| 125. Alumnes: Sí. No. | | | |
| 126. Lola: Que surt un doll d'aigua axis. A veure, aquesta aigua, d'on surt? []. Digues. | Ajunta les dues mans formant un cercle. Estira el dit índex en | | |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | direcció a un alumne | | |
| 127. Alumne: D'una beta d'aigua | | | |
| 128. Lola: D'una veta d'aigua subterrània Per tant, on heu dibuixat, per exemple, si això és un riu [] si això és un riu. L'aigua d'aquest riu pot anar cap a sota? | Mou la mà dreta oberta en sentit descendent. Assenyala el dibuix. Assenyala el riu. Mou la mà dreta oberta en sentit descendent des del riu cap a baix del dibuix. |  | |
| 129. Alumnes: Sí | | | |
| 130. Lola: S'infiltra que es diu.. Llavors, poseu aquí sota, una mica d'aigua subterrània. Poseu-li, axís, com un riu. Ben bé no és un riu, eh? És a dir, si això és el perfil, oi que fa així aquest dibuix? (a) | Mou la mà dreta oberta en sentit descendent des del riu cap a baix del dibuix. Senyala la part inferior del dibuix. Mou la mà de dalt a baix inclinada. Fa un dibuix a la pissarra. | a)  | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. Llac - pluja Riu Mar Arbres (bosc) Font, deu, "manantial" Neu o gelera Núvols  |
| 131. Alumnes: Sí | | | |
| 132. Lola: I aquí hi ha un riu (b) I aquí hi ha un riu. Poseu aquí sota, aigua subterrània.(c). Aquesta aigua per on sortiria? Per aquí. Ho veieu o no? | Fa un nou traç a la pissarra. Cau el guix i s'ajup a recollir-lo. Fa un nou traç a la pissarra. Senyala el punt 3 del dibuix | b)  c)  | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. Llac - pluja Riu Mar Arbres (bosc)  Font, deu, "manantial" Neu o gelera Núvols |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 133. Alumne: Por donde? | | | |
| 134. Lola: Per exemple, si aquest és un riu, i aquesta aigua va cap a baix (d). Què tindrem aquí? Una aigua... | Assenyala el riu que ha dibuixat. Fa un nou traç a la pissarra d). Senyala el punt 4 | d)  | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. Llac - pluja Riu Mar Arbres (bosc) Font, deu, "manantial" Neu o gelera Núvols  |
| 135. Alumne: A sota? | | | |
| 136. Lola: A sota | | | |
| 137. Alumne: I, cap a on va l'aigua, cap a les muntanyes? | | | |
| 138. Lola: A veure, no. L'aigua sempre anirà cap amunt o cap avall? | Posa la mà dreta plana en una posició elevada i la baixa. | | |
| 139. Alumne: Cap avall | | | |
| 140. Lola: Cap avall. El que passa que si avall es troba que hi ha un lloc, una muralla que el para, és quan surt. I resulta que aquesta aigua d'aquí, a on anirà a parar al final Al mar. D'acord. | Mou la mà verticalment de dalt a baix. Mou la mà repetidament de dalt a baix de manera inclinada davant el dibuix de la pissarra. |  | |
| 141. Alumne: Què posem, aigua subterrània? | | | |

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>142. Lola: Aigua subterrània. [] A veure, us sembla que podem posar aigua d'alguna altra manera o que ja he posat tota l'aigua, les diferents formes que podem trobar l'aigua</p> | | | <p>Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA"</p> <p>- Llocs on hi ha aigua, vapor o gel.</p> <p>Llac - pluja Riu - subterrània. Mar Arbres (bosc) Font, deu, "manantial" Neu o gelera Núvols</p>  |
| <p>143. Alumne: Granizo.</p> | | | |
| <p>144. Lola: A veure, com que és []. Voleu posar a sota el núvol, pluja, pedra, neu, etc.... No? Podríem posar. Però... I ara...</p> | <p>Mou la mà en sentit descendent del dels núvols cap a la superfície.</p> | | |

SEGMENT 5. Identificació i representació dels canvis en el cicle de l'aigua (19.54 - 31.20)

| PARLA | GEST | LLENGUATGE VISUAL | TEXT ESCRIT A LA PISSARRA |
|---|--|---|---|
| 145. Atenció aquí perquè ara és el que ens interessa. A veure, com és possible que una forma d'aigua passi a una altra. Per tant ara què posarem? Els canvis, primer els canvis i després les causes. Val. A veure, els canvis, en aquests dibuixos sempre es posen en forma d'una fletxa d'acord? Anem a veure. Ara anem a la segona part. Agafeu, a veure, aquests noms que heu posat ara us ha semblat que us queden ben posats? | Fa el gest d'un cercle i acaba traçant una punta de fletxa a l'extrem. Va cap a la pissarra i comença a esborrar. | | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" - Llocs on hi ha aigua, vapor o gel. Llac - pluja Riu - subterrània. Mar Arbres (bosc) Font, deu, "manantial" Neu o gelera Núvols  |
| 146. Alumnes: Sí. | | | |
| 147. Montse: Us hi caben fletxes per posar. | Continua esborrant | | |
| 148. Alumnes: Sí. | | | |
| 149. Montse: Us caben fletxes? Per exemple, a veure, Ivan, em pots dir un canvi que posaries. Ara els canvis farem dues coses, els posarem aquí i els posarem a la llibreta per enrecordar-nos. A veure, digue'm aigua que primer estigui en un lloc i després en un altre. | Acaba d'esborrar, deixa només el títol, i es torna a adreçar als alumnes. Porta el dibuix a la mà i el mostra a l'alumnat. Indica el dibuix. |  | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" |
| 150. Alumne: La del mar. | | | |
| 151. Montse: La del mar, l'aigua del mar, | Va cap a la pissarra i | | (a) |

| | | | |
|--|--|--|--|
| després a quin lloc està? | escriu. (a) Para d'escriure i senyala amb el dit índex a un alumne. | | Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" A. del mar |
| 152. Alumne: Al riu. | | | |
| 153. Montse: A veure, l'aigua del mar després està immediatament a l'aigua del riu? | Puja la mà dreta verticalment. (evaporar) | | |
| 154. Alumne: Sí | | | |
| 155. Montse: On estarà? | | | |
| 156. Alumne: Als núvols. | | | |
| 157. Montse: Als núvols per tant, ho escriuiu primer a la llibreta i després ho posarem al dibuix Canvis. A veure, l'aigua del mar després passa als [] núvols, aigua dels núvols. A veure, ei [] Ivan, Per què l'aigua del mar passa, Ivan, Per què l'aigua del mar passi a l'aigua dels núvols què ha de passar entremig? [] Què ha de passar aquí? Quin canvi s'ha de donar? | Dibuixa una fletxa.(b) Escriu a la pissarra i ho subratlla. (c). Para d'escriure. S'adreça a l'alumnat. Escriu a la pissarra.(d) Esborra amb la mà i escriu. (e) Senyala A. del mar, senyala A. dels núvols. Senyala la fletxa. | | (b) Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" A. mar → (c) Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" <u>Canvis</u> A. mar → (d) Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" <u>Canvis</u> A. mar → núvols (e) Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" <u>Canvis</u> A. mar → A. núvols |

| | | | |
|--|---|--|---|
| 158. Alumne: Vapor. Evaporació. | | | |
| 159. Montse: Evaporació. | Escriu damunt de la fletxa. (f) | | (f) Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" <u>Canvis</u> A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols |
| 160. Alumne: A no, otra vez no. | | | |
| 161. Montse: A no, otra vez esto no, Qui ha dit otra vez esto?. A veure Anaïs, diguem una altra forma d'aigua del dibuix, la que vulguis. | S'acosta el dit índex verticalment a la boca. | | |
| 162. Anaïs: L'aigua del riu a l'aigua del mar | | | |
| 163. Montse: Aigua de riu a aigua de mar. A veure, com hi va l'aigua del riu a l'aigua del mar? Quin canvi hi ha? [] L'únic que passa és que l'aigua es mou d'un lloc a l'altre. Com en diem d'aquest moviment? Cir-, Circulació, com els cotxes que circulen per una carretera. Per tant que diem? circulació i ara atenció aquí si us plau, com que és per sobre, oi que aquesta aigua del riu que va al mar va per sobre de les roques? no va per sota [fa amb una mà el gest d'enfonsar-se sota l'altra] sinó que va per sobre [fa amb una mà el gest de passar per sobre de l'altre]. Com li | Va cap a la pissarra i escriu (g) Va cap a la pissarra i escriu damunt la fletxa (h). Para d'escriure. Passa la mà dreta per damunt de l'esquerra oberta amb el palmell cap amunt. | | (g) Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" <u>Canvis</u> A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols A. riu $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ A. mar (h) Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" <u>Canvis</u> A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols A. riu $\xrightarrow{\text{circulació}}$ A. mar |

| | | | |
|---|---|--|--|
| de passar per sobre de l'altra] Com li diem en aquesta? [Va a la pissarra i escriu superficial mentre diu] circulació su-per-fi-cial, perquè va per la superfície. A veure, Jordi Fitó, una altra aigua, que no haguem posat? | Fa amb una mà el gest d'enfonsar-se sota l'altra. Fa amb una mà el gest de passar per sobre de l'altra. Va a la pissarra i escriu (i) | | i) Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" <u>Canvis</u> A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar |
| 164. Jordi F.: | | | |
| 165. Montse: Com? Diques? Jordi. | | | |
| 166. Alumne: No ho sap. | | | |
| 167. Montse: No passa res, digues, una aigua de les que hem dit, que no sigui... | | | |
| 168. Jordi F.: la neu. | | | |
| 169. Montse: la neu?. La neu, eh que a les muntanyes forma les geleres o la neu com vulgueu. Les geleres o la neu, a quina altra aigua passa les geleres o la neu?[] | Va cap a la pissarra i escriu (j). Para d'escriure | | (j) Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" <u>Canvis</u> A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar Geleres (neu) |
| 170. Alumne: Se derriete. | | | |
| 171. Montse: Quan...? Com es diu en ciències derriete? Quina paraula utilitzàvem? | Mou el cap verticalment de dalt a baix. | | |
| 172. Alumne: Solidificació | | | |
| 173. Montse: Com? | | | |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 174. Alumne: Solidificació. | | | |
| 175. Montse: A veure. | | | |
| 176. Alumnes: No, no. | | | |
| 177. Montse: A veure de gel o neu a a.... | Fa una fletxa a la pissarra (k) | | (k) Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA" <u>Canvis</u> A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar Geleres (neu) $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ |
| 178. Alumnes: Solidificació, murmuris. | | | |
| 179. Montse: A veure com es diu quan l'aigua passa de sòlid a líquid? | | | |
| 180. Alumnes: Solidificació. | | | |
| 181. Alumne: Al revés, macho. | | | |
| 182. Montse: Aquí, aquí, no és sòlid? | Va cap a la pissarra i assenyala on hi ha escrit geleres. | | |
| 183. Alumne: Sí, fusió | | | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| 184. Montse: Fusió Ei, a veure, Jonatan, Jonatan, quan l'aigua passa de gel i es fon a què passa aquesta aigua? | Escriu a la pissarra.(l) Senyala l'extrem buit de la fletxa. | | <p>(l) Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA"</p> <p style="text-align: center;"><u>Canvis</u></p> <p>A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar</p> <p>Geleres (neu) $\xrightarrow{\text{fusió}}$</p> |
| 185. Jonatan: a líquid. | | | |
| 186. Montse: I què forma llavorens? | | | |
| 187. Alumne: rius. | | | |
| 188. Montse: primer rius, per tant aigua del riu, els torrents, eh! Digues? | Escriu a la pissarra (m) | | <p>(m) Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA"</p> <p style="text-align: center;"><u>Canvis</u></p> <p>A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar</p> <p>Geleres (neu) $\xrightarrow{\text{fusió}}$ A. rius</p> |
| 189. Raul: De l'aigua del riu a aigua | | | |


| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>subterrània.</p> <p>190. Montse: [Va cap a la pissarra i escriu A. Riu i fa la fletxa mentre diu] De l'aigua del riu a l'aigua. A veure si us plau, seu, seu Miguel, Miguel. Acaba de dir el Raul de l'aigua del riu a l'aigua subterrània. Miguel, em pots dir... Qui sap com es diu el canvi, quan l'aigua passa de la superfície a la....</p> | <p>Escriu a la pissarra (n) i fa la fletxa.</p> | | <p>(n) Una possible resposta: "EL CICLE DE L' AIGUA"</p> <p style="text-align: center;"><u>Canvis</u></p> <p>A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar</p> <p>Geleres (neu) $\xrightarrow{\text{fusió}}$ A. rius</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$</p> |
| <p>191. Jordi Fitó: Sudació</p> | | | |
| <p>192. Montse: Aigua del riu a aigua subterrània. Com es diu aquest canvi?</p> | <p>Escriu a la pissarra (o) Senyala damunt la fletxa.</p> | | <p>(o) Una possible resposta: "EL CICLE DE L' AIGUA"</p> <p style="text-align: center;"><u>Canvis</u></p> <p>A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar</p> <p>Geleres (neu) $\xrightarrow{\text{fusió}}$ A. rius</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ A. subterrània</p> |
| <p>193. Jordi Fitó: Sedimentació. Murmuris.</p> | | | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| Superficial, Subinterior.. | | | |
| 194. Montse: A veure quan tenim, escolteu, quan tenim aigua en un embut. | Amb una mà marca un lloc alt i amb l'altra un lloc baix. | | |
| 195. Alumne: Filtració. | | | |
| 196. Montse: Filtra-. Infiltració. In-filtra-ció. Filtració o infiltració. Filtració també està bé. A veure,[] Quin més? Quin més se us acut? Digues. | <p>Escriu a la pissarra (p)</p> <p>Mira el rellotge.</p> | | <p>(p)Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA"</p> <p style="text-align: center;"><u>Canvis</u></p> <p>A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar</p> <p>Geleres (neu) $\xrightarrow{\text{fusió}}$ A. rius</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Infiltració}}$ A. subterrània</p> |
| 197. Alumne: De la font al riu. | | | |
| 198. Montse. De la font al riu, com ho hem posat? Aigua de la font al riu. Com es diu això? | Mira la pissarra. Escriu a la pissarra (q) | | <p>(q)</p> <p>Una possible resposta: "EL CICLE DE L'AIGUA"</p> <p style="text-align: center;"><u>Canvis</u></p> <p>A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar</p> <p>Geleres (neu) $\xrightarrow{\text{fusió}}$ A. rius</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Infiltració}}$ A. subterrània</p> <p>A. font \longrightarrow A. riu</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| 199. Alumne: Circulació superficial. | | | |
| 200. Montse: Circulació superficial. | Escriu damunt de la fletxa (r) | | <p>® Una possible resposta: "EL CICLE DE L' AIGUA"</p> <p style="text-align: center;">Canvis</p> <p>A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar</p> <p>Geleres (neu) $\xrightarrow{\text{fusió}}$ A. rius</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Infiltració}}$ A. subterrània</p> <p>A. font $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. riu</p> |
| 201. Alumne. Del mar a las nubes. | | | |
| 202. Montse. A veure, del mar als núvols ja ho hem posat. | Senyala un lloc de la pissarra. | | |
| 203. Alumne: dels núvols al riu. | | | |
| 204. Montse: Dels núvols al riu. Com es dirà? []. | | | |
| 205. Alumne: Condensació. | | | |
| 206. Montse: No, quan cau com en diem? Com en diem de l'aigua que cau? | Mira directament a l'alumne que ho ha dit. Mou la mà dreta de dalt a baix verticalment repetidament. (pluja) | | |
| 207. Alumne: Pluja | | | |

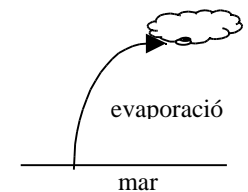
| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>208. Montse: Pluja o precipitació. A veure, de l'aigua del núvol a l'aigua del riu, d'això se'n diu pre-ci-pi-tació. A veure. Què queda ara. Mireu si us plau. ei! A veure, Jenifer, Jenifer, de totes les aigües que hem vist abans que hi havia en el dibuix, n'hi ha alguna que no l'haguem posat aquí? Mireu tots el dibuix si-us-plau [].</p> | <p>Esborra la part de dalt de la pissarra i escriu.</p> <p>S'arremanga la màniga de la camisa.</p> | | <p>A. núvols $\xrightarrow{\text{precipitació}}$ A. riu</p> <p>A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar</p> <p>Geleres (neu) $\xrightarrow{\text{fusió}}$ A. rius</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Infiltració}}$ A. subterrània</p> <p>A. font $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. riu</p> |
| <p>209. Alumnes: Murmuris i comentaris.</p> | | | |
| <p>210. Montse: A veure, tothom que miri el dibuix. A veure, a veure.</p> | <p>Estira el dit índex en direcció a una alumna.</p> | | |
| <p>211. Jenifer: del bosc.</p> | | | |
| <p>212. Montse: A veure, del bosc, no l'hem dit. Què passa amb els arbres? D'on treuen l'aigua i on la porten?</p> | | | |
| <p>213. Alumne: Subterrània.</p> | | | |
| <p>214. Montse: Subterrània o superficial de la pluja, no? De l'aigua superficial. I on la porten? En que la transformen? Circula per les plantes i després que passa? Surt. D'això se'n diu Trans-pira-ció. Què és molt complicat. A veure?</p> | <p>Passa la mà dreta plana per damunt de l'esquerra.</p> <p>Fa pujar les mans verticalment cap amunt.</p> | | |
| <p>215. Alumne: ah, sí?</p> | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>216. Montse: A veure què posarem. Aigua superficial, què posarem? Què poso? [Dubta el que escriure posa només A. fa gestos circulars amb la ma en senyal de dubte i s'adreça als alumnes] de la pluja o superficial ho entendreu? Aigua superficial on va? A l'aigua de l'atmosfera, eh?. A veure, aquest és el canvi que segurament vosaltres desconeu més. Això es diu trans-pi-ra-ció dels vegetals o dels arbres.</p> | <p>Va cap a la pissarra. Escriu només una lletra. Fa gestos circulars amb les mans. S'adreça a l'alumnat. Escriu a la pissarra.(s), entre parèntesi escriu vapor. Escriu damunt de la fletxa.(t)</p> | | <p>(s)</p> <p>A. núvols $\xrightarrow{\text{precipitació}}$ A. riu</p> <p>A. superficial \longrightarrow A. atmosfera (vapor)</p> <p>A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar</p> <p>Gelers (neu) $\xrightarrow{\text{fusió}}$ A. rius</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Infiltració}}$ A. subterrània</p> <p>A. font $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. riu</p> <p>(t)</p> <p>A. núvols $\xrightarrow{\text{precipitació}}$ A. riu</p> <p>A. superficial $\xrightarrow{\text{Transpiració vegetals}}$ A. atmosfera (vapor)</p> <p>A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar</p> <p>Gelers (neu) $\xrightarrow{\text{fusió}}$ A. rius</p> <p>A. riu $\xrightarrow{\text{Infiltració}}$ A. subterrània</p> <p>A. font $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. riu</p> |
|--|--|--|--|


| | | | |
|---|---|---|--|
| 217. Alumne: La fotosíntesi. | Torna el dibuix a l'alumna. | | |
| 218. Montse: no, no és la fotosíntesi. Eh que les plantes, eh què quan teniu un ram de flors a casa i heu posat aigua, l'aigua va baixant perquè xucla per la tija i s'evapora. Això se'n diu transpiració. N'hi ha algun altre de canvi? []. Ho entens això o no? Ara, a veure, ara, en aquest dibuix que teniu vosaltres, cada un d'aquests canvis el podríeu representar amb una fletxa? I a sobre de la fletxa hi podríeu posar el nom de manera que quedés clar? Doncs va. []. A veure aneu posant si-us-plau, eh, aneu posant tots aquells canvis aquí a sobre. | Mou les mans verticalment de manera ascendent i descendent. Es mira el rellotge. Agafa el dibuix d'una alumna i el mostra a la resta. |  | |
| 219. Alumne: Y el que los tenga puestos. | | | |

| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>220. Montse: Doncs els que ja ho heu fet aquí ho copieu en el full, els que no ho han fet aquí ho fan. Va!. [] A veure, a veure.... Espera. A veure. Un moment. Jonathan , A veure, a veure, [molt soroll] hi ha hagut gent que ha dibuixat els núvols, ha dibuixat l'aigua subterrània, d'acord o no? Però ara nosaltres el que volem és representar en el dibuix, per exemple, quan l'aigua del mar va cap al núvols o cap a l'atmosfera com n'hi direm a això? Evaporació. Què farem? Una fletxa (1) i hi posarem evaporació (2). Del mar... Aquí hi haurà el mar. (3) I aquí què hi haurà? Els núvols (4). O enteneu o no? A veure, poseu tot els canvis que hem posat aquí en el dibuix si-us –plau. De manera... [un alumne li fa una pregunta] Ara vindré, un moment que des d'aquí no ho veig. A veure, Jonathan, posa't bé i copia'l de la llibreta, també, corre.</p> | <p>Torna el dibuix a l'alumna. Mou la mà oberta horitzontalment de davant en darrera (calma) i s'acosta el dit índex verticalment a la boca. Fa un dibuix a la pissarra. Senyala l'escrit de la pissarra. S'acosta el dit índex a l'ull. Estira el dit índex en direcció a un alumne. Indica a un alumne que es tombi.</p> | | <p>A. núvols $\xrightarrow{\text{precipitació}}$ A. riu A. superficial $\xrightarrow{\text{Transpiració vegetals}}$ A. atmosfera (vapor) A. mar $\xrightarrow{\text{evaporació}}$ A. núvols A. riu $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. mar Geleres (neu) $\xrightarrow{\text{fusió}}$ A. rius A. riu $\xrightarrow{\text{Infiltració}}$ A. subterrània A. font $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. riu</p> |
|---|---|--|---|


SEGMENT 1.6. Treball personal. Identificació i representació dels canvis (31.20 - 38)

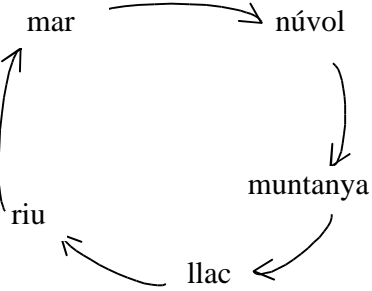
| PARLA | GEST | LLENGUATGE VISUAL | TEXT ESCRIT A LA PISSARRA |
|---|--|-------------------|---|
| 221. Jonathan: Ya está copiado de la libreta. | | | <p> A. núvols $\xrightarrow{\text{precipitació}}$ A. riu A. núvols $\xrightarrow{\text{Transpiració}}$ A. riu A. superficial \longrightarrow A. atmosfera (vapor) A. mar $\xrightarrow{\text{evaporaci}}$ A. núvols A. $\xrightarrow{\text{Circulació}}$ A. mar Geleres $\xrightarrow{\text{fus}}$ A. rius A. riu $\xrightarrow{\text{Infiltració}}$ A. subterrània A. font $\xrightarrow{\text{Circulació superficial}}$ A. riu </p>  |
| 222. Lola: Perquè després t'encarregaré una altra cosa [els alumnes comencen a treballar i la professora va passant per les taules ajudant als alumnes] | Els alumnes comencen a treballar i la professora va passant per les taules | | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | va passant per les taules ajudant als alumnes. | | |
| 223. Lola: A veure, que ja ho teniu tot fet? | | | |
| 224. Alumnes: No | | | |
| 225. Lola: Feu-ho en llapis primer perquè pugueu esborrar. [] A veure, eh que teniu, eh que tothom té bolígrafs de tots colors? [] [els alumnes aixequen el to de veu i dos d'ells aprofiten per fer preguntes sobre el dibuix a la professora] | Els alumnes continuen treballant. Es mira el rellotge. | | |
| 226. Lola: A veure, vale? Atenció un moment. A veure, Anem a veure. Ivan, per favor []. Quan heu intentat fer això, quines persones han tingut algun dubte a l'hora de posar alguna fletxa? Quin ha sigut el que us ha costat més posar? A veure, quina? | | | |
| 227. Alumne: L'aigua superficial a l'atmosfera. | | | |
| 228. Lola: De l'aigua superficial a l'atmosfera. Víctor. Tu has posat una fletxa que vagi de l'aigua superficial a l'atmosfera? | Va cap a la pissarra. Puja la mà dreta verticalment. | | |
| 229. Víctor: Pero yo no lo entiendo, la atmosfera donde la pones? | | | |
| 230. Lola: L'atmosfera, què és? | Agafa el full d'una alumna i l'ensenya. | | |

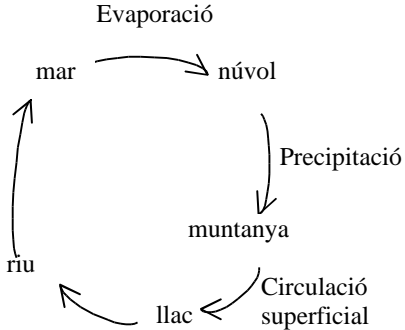
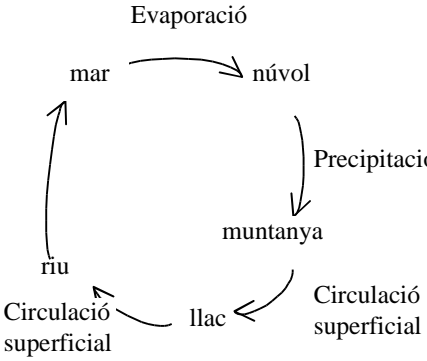
| | | | |
|---|--|---|--|
| | |  | |
| 231. Alumnes: El aire | | | |
| 232. Lola: És tot Per tant totes les fletxes que vagin de qualsevol lloc en amunt, no? La superficial, què és? Jaume? | Assenyalant la part superior del dibuix corresponent al cel. Fa gestos ascendants damunt el dibuix. | | |
| 233. Alumna: els arbres. | | | |
| 234. Lola: No. L'aigua superficial. Jordi, l'aigua superficial quina és? [] L'aigua superficial. Què vol dir superficial? Que va per on? | | | |
| 235. Alumne: Per la superfície | | | |
| 236. Lola Per la superfície. Per qualsevol lloc. Quan acaba de ploure per on va l'aigua? Per molts llocs, el riu. Agafa un riu. [puja el to de veu dels alumnes] A veure, ei. Francesc. A veure. Tothom ha sabut on ficar la infiltració? | Arronsa les espatlles amb obvietat Fa amb les mans gestos descendents verticals (pluja). Esten les mans marcant una extensió àmplia. | | |
| 237. Alumnes: Sí. Del riu a l'aigua subterrània. | | | |

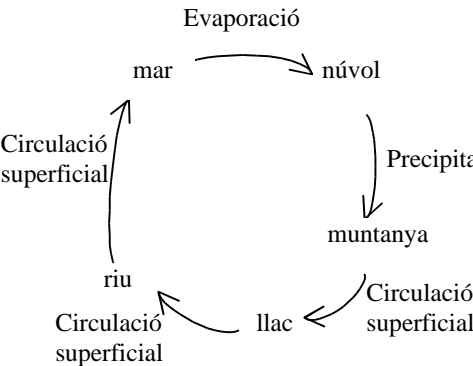
SEGMENT 1.7. Per què parlem de cicle?. Encadenament de canvis. (38 - 48)

| PARLA | GEST | LLENGUATGE VISUAL | TEXT ESCRIT A LA PISSARRA |
|---|---|---|---------------------------|
| 238. Lola: Val. A veure. Ara atenció si-us-plau. Ei []. A veure. L'altre dia, Carme, Carme, l'altre dia en les preguntes que us vam fer, hi havia una pregunta que deia: Què vol dir que sigui un cicle?. Què vol dir que sigui un cicle? A veure. En aquest dibuix que teniu, podeu seguir l'aigua amb el dit i anar fent... Que surt d'un lloc i torna al mateix lloc? | Agafa el dibuix d'una alumna i l'assenyala. Fa un cercle damunt el dibuix |  | |
| 239. Alumnes: Sí. | | | |
| 240. Lola; A veure, Carme. Un moment. Que ho faci la Carme i després ho farà un altre... Carme ves seguint l'aigua fins que torni al mateix lloc [assenyalant amb el dit i movent-lo]. Va comença.. Jonathan, és la Carme. Dignes. A veure, digues. Calleu. Dignes. Espera, espera't un moment . A veure, digues Carme. | Estira el dit índex en direcció a una alumna. S'acosta el dit índex verticalment als llavis. | | |
| 241. Carme: Diles que se callen. | | | |
| 242. Lola: Dignes. | | | |
| 243. Carme: Del mar, als núvols, dels núvols a l'aigua gelada, de l'aigua gelada a la font, de la font al riu, del riu a l'aigua | Mentre parla ressegueix amb el dit els llocs on està l'aigua. | | |


| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>subterrània, de l'aigua subterrània al llac, del llac al mar i del mar al núvol.</p> | | | |
| <p>244. Lola: Per tant hem tancat el cicle. A veure, Manel, ai Manel, Javier, en sabries fer un que sigui diferent al seu, de cicle. Jeni, per favor. Va. Ara sí, un moment. A veure, perquè tothom té veu i es pugui sentir qui parla, mentre ell ho dicta jo ho aniré apuntant a la pissarra i posaré fletxes d'un lloc a l'altre. A veure, Xavier. Comença. Vosaltres ho copieu a la llibreta. Calleu. []. A veure. Vale?. Jonathan, agafa un full i apunta . En aquest no, a la llibreta. A veure, Xavier comença. Els demés copieu, digues. [La intervenció és contínuament interrompuda per les veus dels seus companys, als que la Lola fa callar contínuament]</p> | <p>Comença a esborrar la pissarra. Fent senyal de pausa amb les mans. Fa gestos ascendents i descendents (fletxes) Pica de mans per atreure l'atenció dels alumnes. Fa el gest d'escriure a l'aire.</p> | | |
| <p>245. Javier: Del mar al núvol, del núvol a la muntanya, de la muntanya al llac, del llac al riu i del riu al mar.</p> | | |  <pre> graph TD mar --> núvol núvol --> muntanya muntanya --> llac llac --> riu riu --> mar </pre> |

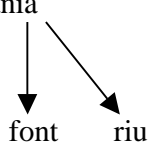
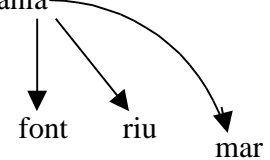
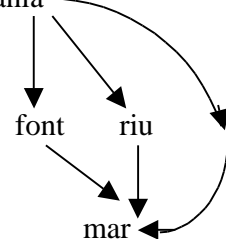
| | | | |
|---|--|--|---|
| 246. Molt bé, ara bé... | | | |
| 247. Alumnes: Ara jo, ara jo... | | | |
| 248. Un moment, Jonathan, ja que tens tantes ganes de parlar, ara em dius quin canvi haig de posar sobre la fletxa. Va. Del mar al núvol quin canvi s'ha de donar? | | | |
| 249. Jonathan: Evaporació. | | | |
| 250. Lola: Evaporació. Feu-ho d'un altre color. Els canvis els apunteu d'un altre color. Si-us-plau. Evaporació. A veure, Jonathan, continua, del núvol a la muntanya, quin canvi?, com es diu? | | | <p>Evaporació</p> <p>mar → núvol</p> <p>núvol → muntanya</p> <p>muntanya → llac</p> <p>llac → riu</p> <p>riu → mar</p> |
| 251. Jonathan: Fusió. | | | |
| 252. Lola: No. | Aixeca la mà amunt i fa el gest de baixar. | | |
| 253. Jonathan: Precipitació. | | | |
| 254. Lola: Precipitació. A veure, de la muntanya... al llac. | | | <p>Evaporació</p> <p>mar → núvol</p> <p>núvol → muntanya (Precipitació)</p> <p>muntanya → llac</p> <p>llac → riu</p> <p>riu → mar</p> |
| 255. Jonathan: Circulació | | | |

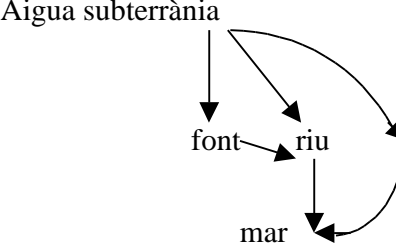
| | | | |
|--|--|--|--|
| 256. Lola: Circulació de quin tipus? | | | |
| 257. Jonathan: Superficial. | | | |
| 258. Lola: Superficial. | | |  |
| 259. Jonathan: Del lago al río lo mismo. | | | |
| 260. Lola: El mateix. I del riu al mar? | | |  |
| 261. Alumnes: El mateix. | | | |

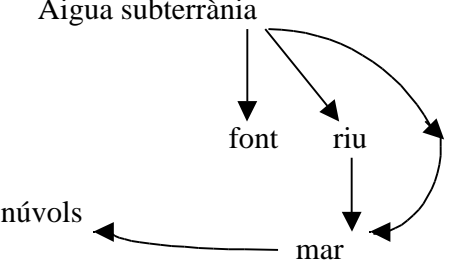
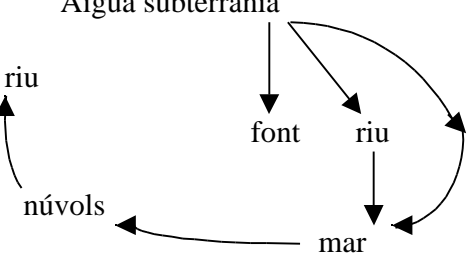
| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>262. Lola: A veure, ara tothom... un moment, a veure, abans de dictar-lo, que me'l dictareu a la pissarra, feu...eh que ho hem fet així sense necessitat de fer dibuix?</p> | <p>Arronsa les espatlles</p> | |  <p>El diagrama mostra el cicle de l'aigua amb els següents elements i processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> mar: Font d'evaporació. Evaporació: Procés que porta l'aigua del mar al núvol. núvol: On ocorre la precipitació. Precipitació: Procés que porta l'aigua del núvol a la muntanya. muntanya: On ocorre la circulació superficial cap al llac. llac: Font de circulació superficial cap al riu. riu: Font de circulació superficial cap al mar. Circulació superficial: Procés que porta l'aigua dels rius i llacs de nou al mar. |
| <p>263. Alumnes: Sí.</p> | | | |
| <p>264 Lola: El feu, en a la vostra llibreta. Però que hi hagi l'aigua subterrània. Partiu [dubta] comenceu, per aigua subterrània. Feu un cicle d'aquests, a la llibreta, sense dibuixos, posant aigua subterrània.</p> | | | |
| <p>265. Alumne: I amb els canvis també?</p> | | | |
| <p>266. Lola: Clar. Després m'ho dictareu. Ara ho feu vosaltres</p> | | | |
| <p>267. Alumne: Que tiene que empezar, por el agua subterranea.</p> | | | |
| <p>268. Lola: Si. Jonathan. Comença per l'aigua subterrània corre. Silenci. Aigua subterrània. i ara cadascú que el continuï. Ara, atenció a aquí. On és que a vegades surt l'aigua subterrània?</p> | <p>Comença a esborrar la pissarra.</p> | | <p>Aigua subterrània</p> |
| <p>269. Alumnes: A les fonts</p> | | | |
| <p>270. Lola: A les fonts, no?</p> | | | |


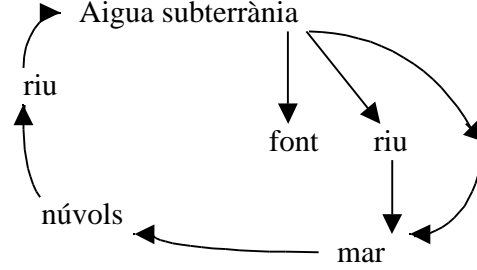
SEGMENT 1.8. Hi ha molts cicles diferents. (48- 52.44)

| PARLA | GEST | LLENGUATGE VISUAL | TEXT ESCRIT A LA PISSARRA |
|---|---|-------------------|---|
| 271.Lola: A veure. A veure. Si-us-plau., com que cicles d'aquests ni poden haver molts de diferents, perquè l'aigua segueix el camí de moltes maneres diferents. Jo de moment, en seguiré un. No vol dir que els altres estiguin malament. D'acord o no? Potser que estiguin bé. L'únic que no es pot fer és fer canvis a la inversa, jo no puc dir que l'aigua va del núvol [] ai, no puc dir que va del ...[dubta] núvol al mar, sí i del mar al núvol? També. Però no puc dir que va del gel, per exemple, al vapor directament. Primer passa a aigua, si o no? A veure, Raúl, [] digues el primer que has posat tu després d'aigua subterrània. Els demés callen i si algú ha posat una cosa diferent després me la diu. A veure, digues. | Mira el rellotge. Pica de mans. Indica la pissarra. Fa moviments ascendents i descendents. Estira el dit índex en direcció a un alumne. | | Aigua subterrània |
| 272. Raul: De l'aigua subterrània al riu | | | |
| 273. Lola: De l'aigua subterrània al riu Algú ha posat alguna altra cosa?. A veure, Dani. | Fa una fletxa i escriu a la pissarra. Estira el dit índex en direcció a un alumne. | | Aigua subterrània  riu |
| 274.. Dani: A una font | | | |


| | | | |
|---|---|--|--|
| 275. Lola: A una font. Molt bé. A una font. A on més? Jo he vist algú que no posava ni al riu ni a la font. | Fa una fletxa i escriu a la pissarra. Estira el dit en direcció a un alumne. | | <p>Aigua subterrània</p>  |
| 276. Alumne: Al mar | | | |
| 277. Lola: Al mar . Hi ha hagut gent que ha posat aigua subterrània directa al mar, i està bé, perquè a vegades al mar hi van a parar betes d'aigua... dolça. D'acord o no? Per sota. A veure, Francesc què has posat tu, a la font, al riu o al mar? Què has fet l'aigua subterrània a on? | Fa una fletxa i escriu a la pissarra. Estira el dit en direcció a un alumne. | | <p>Aigua subterrània</p>  |
| 278.. Francesc: A la font | | | |
| 279. Lola: A la font. I després de la font? | | | |
| 280.. Francesc: Al riu. | | | |
| 281. Lola: Al riu. Per tant si això és un riu i el riu també va al mar . Això és un mar ben gran [esborra on ha escrit mar i ho torna a escriure més gran] Podem fer això? Podem fer això? És correcte fer això? | Esborra una part. Fa una fletxa. Escriu a la pissarra i fa més fletxes. | | <p>Aigua subterrània</p>  |
| 282. Alumnes: No | | | |


| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>283. Lola: No? Per què no? No pot ser que de l'aigua de la font vagi al riu? [murmuris]. A veure, del riu on va? [molts murmuris i comentaris] mar. Ara també, esteu d'acord amb això? Tothom ho veu clar? És a dir, pot ser que hi hagi aigua subterrània que surti per una font i aquesta font l'aigua al final vagi a parar a un riu, pot ser que aquesta font torni al riu, o que vagi al mar. [senyala cada possibilitat en el dibuix] Ho veieu?</p> | <p>Esborra una fletxa i en fa una de nova.</p> <p>Va senyalant a la pissarra el que va dient.</p> | |  |
| <p>284. Manel: O sea, que si el agua sale de la fuente i va al riu, del riu vuelve a la font?</p> | | | |
| <p>285. Lola: Ei, no. El que podria passar és... a veure, Manuel Torna a dir-ho això. Calleu. Diques la pregunta a poc a poc.</p> | <p>S'acosta el dit índex verticalment als llavis.</p> | | |
| <p>286. Manuel: Que si una fuente va a parar al riu, si despues el riu este puede llevarla otra vez a la fuente?</p> | | | |
| <p>287. Lola: A veure, tu creus que . A veure, una cosa que encara no hem vist, sempre l'aigua d'una font o d'un riu sempre va cap a baix, no? pot ser que trobem l'aigua d'una font, que aquesta font porti l'aigua cap a un riu i aquest riu podria ser que s'evapores, podria ser. Ara, el més fàcil és que l'aigua d'aquell riu que tendeix a anar cap a baix, vagi a parar al</p> | <p>Va cap al centre de la classe.</p> <p>Fa moviments descendents inclinats.</p> <p>Fa moviments ascendents verticals.</p> | | |



| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>mar. Què part d'aquesta aigua s'evapori i torni a formar la font?. Directament, no. Ho veus o no? Ho entens o no?. Si aquesta font dóna l'aigua al riu per què és? perquè l'aigua deu anar cap a baix. Demà ho veurem. A veure del mar, Ara com tanquem el cicle? Víctor. Del mar com torna l'aigua aquí que és el que no entenien els grecs. Com torna l'aigua del mar a l'aigua subterrània?. L'aigua del mar va al riu directament?</p> | <p>Gestos ascendents verticals.</p> <p>Va de nou cap a la pissarra.</p> <p>Senyala on ha escrit aigua subterrània.</p> | | |
| <p>288. Alumne. No a las nubes.</p> | | | |
| <p>289..Lola: Dels núvols. I dels núvols?</p> | <p>Fa una fletxa i escriu.</p> | | <p>Aigua subterrània</p>  |
| <p>290.. Alumne: al riu</p> | | | |
| <p>291.. Lola: Dels núvols al riu.</p> | <p>Dubta. Fa una fletxa i escriu.</p> | | <p>Aigua subterrània</p>  |
| <p>292. Alumne: del riu a l'aigua</p> | | | |



| | | | |
|--|--|---|---|
| subterrània. | | | |
| <p>293. Lola: i del riu a les aigües subterrànies. Vale, ei!, ei [] per demà, ei apunteu a l'agenda per demà toca classes, eh. Per demà, a última hora del matí.[] A veure. Acabar, fer en net, vol dir pintar, posar les fletxes, fer en net, el cicle de l'aigua, en el full aquest. Fer en net el cicle de l'aigua.</p> | <p>Fa una fletxa. Mira el rellotge. Fa el gest d'escriure. Agafa el dibuix i el mostra. Mou el full endavant i enrera.</p> |  |  |
| 294. Alumne.: Ho sigui pintar? | | | |
| <p>295. Lola: Aquest dibuix el podeu pintar, ficar les fletxes ben fetes, posar els noms ben posats, a veure, me l'haureu d'entregar, aquest mateix. Per demà acabar en net el full, el dibuix del cicle de l'aigua. Els alumnes recullen i sona el timbre.</p> | <p>Mou el dibuix endavant i enrera.</p> | | |


SEGMENT 2.1. Dificultats en la identificació i la representació dels canvis en el cicle de l'aigua (0 – 6)

| PARLA | GEST | LLENGUATGE VISUAL | TEXT ESCRIT A LA PISSARRA |
|---|---|---|---------------------------|
| 1. Lola: A veure... quan heu intentat, quan heu intentat a sobre d'aquest dibuix [Va cap a la pissarra] fer el que us vaig demanar ahir que era posar les fletxes dels canvis que passaven d'un lloc a l'altre de l'aigua i posar els diferents noms. Hi ha hagut algú que ha tingut alguna dificultat?. | <p>*Assenyala el dibuix que hi ha a la pissarra.</p> <p>*fa un gest ascendent del mar en amunt</p> |  | |
| 2. Alumne: Sí, Jo. | | | |
| 3. Lola: A veure, Espereu. Però avui al fer-ho en net a vegades quan s'intenta fer les coses més ben fetes* a poc a poc a casa se'n adona de que hi ha alguna cosa que no ha acabat d'entendre, o que queda alguna cosa que no està clara.... A veure, digues Adri.* [Se senten murmuris dels alumnes] Espera, espera't un moment.* A veure, què estàs fent?, què estàs fent? Obre la carpeta i treu el dibuix. [Tu tens el dibuix o no?] | <p>*Fa un senyal de a poc a poc amb les mans.</p> <p>*Assenyala a una alumna amb el dit.</p> <p>*S'acosta el dit índex verticalment als llavis.</p> <p>*Actitud d'espera.</p> <p>* S'adreça a un alumne.</p> <p>Actitud d'espera.</p> <p>*S'adreça a un alumne.</p> | | |
| 4. Alumne: No. | | | |
| 5. Lola: [Va cap a la taula i agafa un full i li dona a l'alumne i torna cap a la pissarra] | | | |

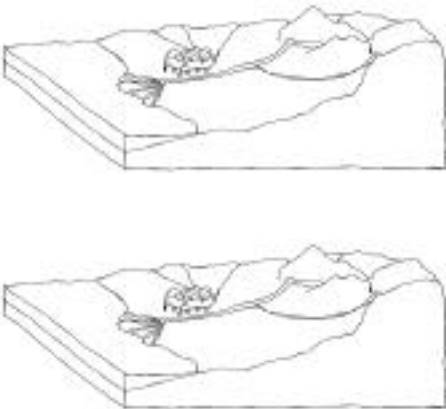
| | | | |
|---|---|--|----------------------------------|
| [Ambient de classe molt silenciós]. A veure, tothom ha intentat completar el cicle en el dibuix* Aleshores, Dani. El Dani quasi no té veu per tant o cal·leu o no se sentirà. Quin ha sigut el dubte que has tingut? | *Fa un gest circular amb els braços senyalant el dibuix de la pissarra. | | |
| 6. Dani: La fusió. | | | |
| 7. Lola: La fusió, que no has sabut on posarla.* Clar, algú ha posat una fletxa,... Perquè la fusió és un canvi, eh? Algú ha posat una fletxa entre dos llocs i ha posat fusió? Val, per exemple, Esther, on l'has posat? Entre què i què?* | * afirma amb el cap. *Aixeca els dos braços i fa un espai entre dos dits. Els alumnes aixequen la mà. | | |
| 8. Esther: Entre la neu de la muntanya i el riu. | | | |
| 9. Lola: Entre la muntanya, per exemple aquesta d'aquí? * | *Senyala la muntanya del dibuix | | |
| 10. Esther: Sí | | | |
| 11. Lola: Aquí hi havia neu, aquí hi ha una mica de neu. Així? .I què has fet, el riu, una fletxa al riu . I aquí has posat fusió. Estem d'acord? Pot ser que algú... | |  | Escriu "fusió" damunt la fletxa. |
| | Dibuixa neu al cim d'una muntanya. Dibuixa una fletxa des del cim de la muntanya cap al riu. | | |
| 12. Alumne: Jo he posat al llac. | | | |
| 13. Alumne: Sí, i jo. | | | |
| 14. Lola: A veure, podria ser... D'aquí a aquí.* també estaria bé. D'acord? Ho veus Dani, o no?.* Tu tenies una altra pregunta per fer, o era d'un altre tema, que no era | * Fa una línia invisible del cim nevat fins el llac * Senyala a un alumne del | | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| d'això? Alex!. | final de la classe. | | |
| 15. Alex: Era d'un altre tema. | | | |
| 16. Lola: Era d'una altra cosa, val. A veure, tothom ha posat els altres canvis? *. Raul, on has posat evaporació tu? | * Senyala amb el dit a un alumne. | | |
| 17. Raul: Evaporació Del mar a... als... núvols. | | | |
| 18. Lola: Del mar * als núvols *. Els núvols on els has dibuixat? | * senyala el mar de la pissarra * amb el dit senyala cap al cel | | |
| 19. Raul: A dalt. | | | |
| 20. Lola: A dalt, a sobre del mar o a sobre de les muntanyes * | * amb les mans senyala un lloc i l'altre | | |
| 21. Raul: A sobre del mar... i un a sobre la muntanya. | | | |
| 22. Lola: Aquí... i un també aquí. Llavors la fletxa com l'has posada? | |  | |
| | | Dibuixa un núvol a sobre el mar i un altre a sobre les muntanyes. | |
| 23. Raul: Del mar al núvol. | | | |
| 24. Lola: Del mar, cap aquí, aixis? D'acord, o no?. A veure, quan fem aquests dibuixos tothom té clar que quan posem una fletxa, aquí * no es posa fletxa, només es posa en un cantó i que això vol dir que l'aigua va d'aquí * a aquí *. Això queda clar, quan fem un dibuix d'aquests? Eh? Per tant i ara aquí | *senyala l'extrem de la fletxa que surt del mar *senyala el mar *senyala el núvol. |  | |
| | | Dibuixa una fletxa del mar al núvol. | |



| | | | |
|---|--|---|--|
| que posaríem * | *senyala el mig de la fletxa | | |
| 25. Alumnes: Evaporació. | | | |
| 26. Lola: * Podríem posar aquesta fletxa, algú ha posat aquesta fletxa en algun altre lloc? | Els alumnes aixequen la mà. La Lola senyala amb el cap a una alumna. |  | Escriu evaporació al mig de la fletxa. |
| 27. Alumne: A l'altre núvol. Del riu a l'altre núvol * | *fa amb la mà un gest ascendent | | |
| 28. Lola: Es a dir que tanta evaporació hi ha aquí * com aquí * . És veritat això o no? | * senyala la zona del mar. |  * dibuixa una fletxa del riu al núvol que ha dibuixat sobre la muntanya. | |
| 29. Alumne: Sí. | | | |
| 30. Alumne: No. | | | |
| 31. Lola: Qui té dubtes? Víctor! No ho veus clar? * | *La professora es rasca el cap. | | |
| 32. Víctor: No. | | | |
| 33. Lola: Per què no? | | | |
| 34. Víctor: Perquè l'aigua agafa més vapor, que... no, ai més evaporació que no en el riu | | | |



| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>35. LOLA: DEL MAR AGAFA MÉS EVAPORACIÓ QUE LA DEL RIU. PERÒ, A VEURE, ALGÚ SE N'HA DONAT ALGUN COP A L'ESTIU QUE HA PLOGUT I QUE DESPRÉS DE PLOURE DEL TERRA I DE TOT SURT MOLT VAPOR D'AIGUA. * EH, I PER TANT QUAN FA MOLTA CALOR * * . ÉS VERITAT, TÉ RAÓ EL VÍCTOR EN QUE SURT MOLT MÉS VAPOR D'AQUÍ* QUE D'AQUÍ * NO? PERQUÈ COM HI HA MOLTA MÉS AIGUA SE'N EVAPORA MÉS PERÒ DE TOTES MANERES AQUÍ TAMBÉ PODRÍEM POSAR * A VEURE, QUIN ALTRE CANVI HAS POSAT? TU, FITÓ., QUÈ NO SIGUI, JORDI, NI EVAPORACIÓ NI FUSIÓ? *</p> | <p>*mou les mans de baix a dalt verticalment. *fa gest ascendents i descendents amb els palmells de la mà cap amunt. *Assenteix amb el cap. *senyala el mar *senyala el riu *senyala el dibuix</p> |  | <p>* escriu evaporació a la fletxa que va del riu al núvol.</p> |
|--|---|---|---|



SEGMENT 2.2. Identificació i representació de més canvis (6-13)

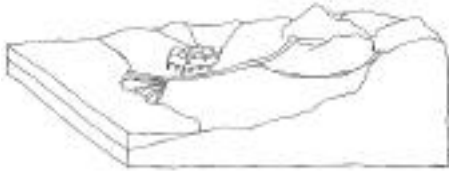


| PARLA | GEST | LLENGUATGE VISUAL | TEXT ESCRIT A LA PISSARRA |
|--|--|--|---------------------------|
| 36. Jordi Fitó: Congelació. | | | |
| 37. Lola: Com? | | | |
| 38. Jordi Fitó: Congelació. | | | |
| 39. Lola: Congelació, * on l'has posat això? | *es rasca el cap | | |
| 40. Jordi Fitó: [] ... a la neu. | | | |
| 41. Lola: A la neu. | * la professora escolta amb atenció. | | |
| 42. Jordi Fitó. Del núvol quan cau la neu. | | | |
| 43. Lola: Al núvol quan cau a la neu. Aquí hi ha un problema que no vam parlar-ne ahir. A veure, en Jordi se n'ha adonat d'aquest problema. A veure si algú més se n'ha adonat...A veure, si nosaltres tenim aquí evaporació * em seguiu? Aquí hi ha vapor d'aigua per tant * D'acord o no?... I del vapor d'aigua, després aquest vapor d'aigua quin camí segueix? * A veure, Manel? * Quin camí segueix? Ai Manel* Xavier,* sempre m'equivoco. Xavier, quin camí segueix?... Si jo araestic aquí* aquí hi ha vapor a dintre el núvol? Poso vapor aquí? | *senyala la fletxa que surt del mar. *senyala l'extrem de la fletxa que toca al núvol *mou les mans des del núvol cap a les muntanyes. * estira el dit índex cap un alumne * estira el dit índex cap un alumne * senyala el núvol |  | |


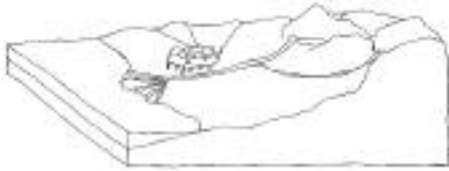

| | | | |
|--|---|--|-----------------------------|
| | | | *Escriu vapor dins el núvol |
| 44. Xavier: Sí | | | |
| 45. Lola: Esteu d'acord amb això? | | | |
| 46. Alumnes: Sí | | | |
| 47. Lola: I ara on va aquest vapor? []. Què li passa en aquest vapor? * | *estén les mans cap endavant. | | |
| 48. Alumne: Que... Que es condensa. | | | |
| 49. Lola: Que es condensa. Que en vam parlar ahir de la condensació? | *mou el cap de dalt a baix | | |
| 50. Alumnes: No | | | |
| 51. Lola: Que algú ho ha posat en el seu esquema? [assenyalant cap avall] | | | |
| 52. Alumnes: No | | | |
| 53. Alfons: Sí | | | |
| 54. Lola: Sí?* Alfons, ho has posat tu? On ho has posat? | *estira el dit índex en direcció a un alumne. | | |
| 55. Alfons: Al núvol | | | |
| 56. Lola: A dintre del núvol? Molt bé. [interrupció deguda a l'entrada d'algú que busca a un alumne] | | | |
| 57. Lola: A veure, Alfons. On has posat condensació? A dintre del núvol? I què passa, de vapor a què? | | | |
| 58. Alfons: De vapor a aigua. | | | |
| 59. Lola: De vapor a aigua. Per tant, aquest canvi, que és un canvi molt important, ens el vam deixar. Perquè de vapor ha de passar a aigua * perquè puguem posar a això d'aquí és la condensació. | | | |



| | | | |
|--|---|--|---|
| | |  | *escriu sobre la fletxa condensació. |
| | | *dibuixa una fletxa, dins el núvol, que surt de vapor i a l'extrem escriu aigua | |
| 60. Alumne: Jo he posat aquí... | | | |
| 61. Lola: Com? | | | |
| 62. Alumne: ... | | | |
| 63. Lola: Ara atenció aquí, perquè ara veurem []. Perquè ens interessa aclarir això? Perquè ara veurem qui és qui provoca aquests canvis. Llavors, Jordi * on posaríem []... si ara posem aquí condensació * de l'aigua... | *estira el dit índex en direcció a un alumne. *assenyalant a la pissarra | | |
| 64. Jordi: A buscar un altre núvol. | | | |
| 65. Lola: A buscar un altre núvol. I a on l'hem de posar? Al núvol d'aquí dalt.* Què hauríem de posar? * vapor a aigua i que aquí? neu., no? I com seria aquest canvi? Jordi!. Com es diria aquest canvi? De l'aigua a la neu? [] D'aigua * a neu? []. D'aigua a | *senyala el núvol de dalt de la muntanya *assenyala un altre núvol. * mou les mans d'un lloc a un altre |  | * escriu dins el núvol vapor → aigua → neu |
| | | Fa dues fletxes | |
| 66. Alumnes:[Silenci] | | | |
| 67. Lola: A veure l'aigua és líquida i passa a la neu, què com és la neu?* | * mou les mans d'un lloc a un altre | | |
| 68. Alumnes: Sòlida. | | | |



| | | | |
|---|--|--|--|
| 69. Lola: Sòlida, no? | | | |
| 70. Alumne: Solidificació. | | | |
| 71. Lola: Solidificació.* Aquí seria condensació * i aquí seria so-li-di-fi-cació*. Ho veieu o no?[]. S'entén això una mica, eh? Que no ho vam apuntar l'altre dia i també hi intervé, val? I ara, precipitació, on la posaríem? A veure, Natàlia * Has posat precipitació tu? | * mou el cap de dalt a baix i escriu a la pissarra * estira el dit índex en direcció a una alumna |  | *escriu condensació damunt la fletxa que va d'aigua a vapor vapor $\xrightarrow{\text{condensació}}$ aigua \longrightarrow neu * escriu damunt soli damunt la fletxa que va d'aigua a neu. vapor $\xrightarrow{\text{condensació}}$ aigua $\xrightarrow{\text{soli}}$ neu |
| 72. Natàlia: [] * No | *Mira atentament el seu full. | | |
| 73. Lola: No has posat precipitació tu. Espera't. A veure Thaís, has posat precipitació tu? * | *estira el dit índex en direcció a una alumna. | | |
| 74. Thaís: Sí, del núvol al riu. | | | |
| 75. Lola: Molt bé. Del núvol al riu. [Cap aquí* pre-ci-pi-ta-ció. A veure, del núvol al riu precipitació. Podria haver-hi alguna altra fletxa de precipitació? Francesc* [] En podríem posar una altra? | * estira el dit índex en direcció a un alumne |  | escriu al mig de la fletxa "precipitació" *Fa una fletxa del núvol de sobre la muntanya fins al riu *ho diu quan fa la punta de la fletxa damunt el riu |
| 76. Francesc: Sí | | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| 77. Lola: A on? []. Francesc [amb to d'avís] Ves copiant les fletxes, tu, noi, eh? Si no les tens. [Torna al to de veu normal] On podríem posar una altra de precipitació? A veure Ester* Ester* | * estira el dit índex en direcció a un alumne | | |
| 78. Ester: Vull dir una altra cosa. | | | |
| 79. Lola: Vols dir una altra cosa. Lola, on podríem posar una altra de precipitació? | | | |
| 80. Lola: Del núvol al mar. | | | |
| 81. Lola: Del núvol al mar. Sí o no? [] Com? | | | |
| 82. Alumne: a l'aigua subterrània. | | | |
| 83. Lola: Del núvol a l'aigua subterrània, a veure [] De moment posem aquí * del núvol al mar, també ho podem posar així * i serà precipitació. A veure, quan diem precipitació volem dir quan cau l'aigua * de pluja. D'acord o no? [] | *dubta d'on posar-ho i fa l'aclariment perquè la fletxa no surt ben bé del núvol *mou les mans verticalment de dalt a baix |  | escriu damunt la fletxa “precipitació” |
| 84. Alumne: Jo he posat a les muntanyes l'aigua que cau. | | | |
| 85. Lola: Que cau també. Però està bé aquí * està bé aquí * està bé aquí * està bé a tot arreu. Plou a tot arreu, sí o no? [] Val?. Val?.* Què anaves a dir tu ara?. Després resolrem el problema del Raul. Va. | *senyala el mar *senyala el riu *senyala les muntanyes * estira el dit índex en direcció a un alumne |  | |

| | | | |
|--|---|--|-----------------------|
| 86. Alumne: La infiltració. | | | |
| 87. Lola: La infiltració, on l'has posada tu la infiltració? | | | |
| 88. Alumne: Del riu a l'aigua subterrània | | | |
| 89. Lola: I com ho has fet això? [va cap a la pissarra]. Aquí per exemple? * | *Senyala un punt del dibuix |  | |
| 90. Alumne: No aquí no, en el riu aquest. | | | |
| 91. Lola: En el riu aquest * | *senyala on hi ha el riu |  | |
| 92. Alumne: Sí. | | | |
| 93. Lola: Val, em deixeu posar-ho aquí? Perquè, Mireu, fem-m'ho així * i posem Infiltració * Val? Atenció aquí. Jonatan..., Jonatan... Em vols explicar ara, si us plau mirant aquest dibuix , estigues atent. Tenim infiltració. Ara l'aigua que estava aquí dalt * ha passat aquí sota * d'acord o no? I aquí tenim aigua *. Aquesta l'hauríem de pintar també de color ...blau, perquè és aigua, no? Com podria sortir, Jonatan? [] Com podria ser que aquesta aigua sortís? | *mou el dit índex de dalt a baix *senyala en el dibuix *senyala un lloc al dibuix |  *dibuixa una fletxa cap a baix | *Escriu "infiltració" |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | |  | |
| | | *fa unes línies indicant l'aigua subterrània. | |
| 94. Jonatan: En una font. | | | |
| 95. Lola: En una font. Què ha de passar perquè hi hagi una font i surti aigua? * [] Per exemple, us sembla que això d'aquí * aquí hi podria haver una font? * | *Va traçant línies imaginàries des de la fletxa on posa infiltració cap a baix en direcció al mar |  | |
| | | *dibuixa més forta l'aigua subterrània i la fa arribar fins que talla amb el perfil de la muntanya *marca on talla l'aigua subterrània el perfil | |
| 96. Alumnes: Sí | | | |
| 97. Lola: Ho veieu? Eh? S'ha infiltrat l'aigua * ha anat per sota , però arriba un moment en que com aquí * hi ha la muntanya una mica tallada surt l'aigua i això és el que en diem una [] font. D'acord o no?. Ho veieu això? []. [Els alumnes no contesten]. Jordi *. Com has dibuixat tu l'aigua subterrània? []. També està bé si l'heu dibuixada aquí sota * | *fa un gest descendent paral•lel a la fletxa d'infiltració. *ressegueix amb el dit el curs d'aigua subterrània que ha dibuixat *gestos acompanyant totes les accions que diu *estira el dit índex en direcció a un alumne |  | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | *senyala sota el riu, al lloc on li havia dit l'alumne que l'havia col•locada] | | |
| 98. Alumne: Yo la he dibujado por todo abajo. | | | |
| 99. Alumnes: Comentarís varis. | | | |
| 100. Lola: Com? Val, però l'aigua subterrània l'has posada aquí sota?* | *Senyala el lloc on l'ha posada ella |  | |
| 101. Alumne: Jo no, jo la he posat a sota el mar. | | | |
| 102. Lola: A sota el mar, vale. Però si la poseu a sota el mar representa que per aquí sota* va a parar al... mar. També pot passar això. D'acord? També pot passar. Dignes? | *senyala la part del perfil del dibuix |  | |
| 103. Alumne: ... | | | |
| 104. Lola: Sí. No perquè [fluix]. A veure, un moment l'únic que.. quina norma ha de complir l'aigua sempre?... Que puja a vegades l'aigua? * | *fa el gest de cap amunt | | |
| 105. Alumne: No. | | | |
| 106. Alumne: Sí. | | | |
| 107. Lola: Quan puja? | | | |
| 108. Alumne: Quan s'evapora | | | |
| 109. Lola: * Quan s'evapora. Però l'aigua... l'aigua que corre per entendren's * què puja mai? | *Afirma amb el cap *fa el gest d'anar cap avall | | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| 110. Alumnes: No | | | |
| 111. Lola: Sempre va d'on ? De dalt a ...* | *Gesticula de dalt a baix | | |
| 112. Alumnes: Baix | | | |
| 113. Lola: De dalt a baix. Per tant l'aigua subterrània l'únic que ha de complir és que vagi també de dalt a baix.* D'acord o no? Perquè l'aigua subterrània és líquida, he explicat que quan s'evapora l'aigua puja però llavors puja vapor no puja aigua. Val. A veure. Quedem aquí. Potser que hi hagi gent que ho hagi acabat més bé que altres intenteu tenir-ho el més ben acabat i ara ens falten dues coses. Preguntar: Qui és què fa... què tot això es mogui. * A veure un moment, [va cap al dibuix] una altra aigua faltava que és aquesta d'aquí * Aquí quina fletxa posarem amunt *Què va del terra de l'arbre...? | *gestos superposats al dibuix marcant camins de la part més alta a la més baixa *senyala dos amb els dits *Fa molts cercles amb les mans *senyala on hi ha els arbres |  <p>*dibuixa una fletxa des de la base de l'arbre a través d'ell cap amunt</p> | |
| 114. Alumnes: Transpiració. | | | |
| 115. Lola: Transpiració.* | |  | escriu "transpiració" al mig de la fletxa |
| 116. Alumne: En falta una altra? | | | |
| 117. Lola: Quina? | | | |
| 118. Alumne: De la font al riu. | | | |
| 119. Lola: * | *Diu que sí amb el cap | | |
| 120. Alumne: Circulació superficial. | | | |

SEGMENT 2.3. Agents causals en el cicle de l'aigua (13- 23.34)

| PARLA | GEST | LLENGUATGE VISUAL | TEXT ESCRIT |
|--|--|-------------------|--|
| 121. Lola: Circulació superficial. Molt bé, molt bé. I ara atenció. Jo pregunto. Agafeu el full de paper que vàreu agafar ahir, que teníeu escrit ahir, el que vam escriure ahir... | | | |
| 122. Alumne: No me cabe | | | |
| 123. Lola: Si no us hi cap escriuiu darrera. | | | |
| 124. Alumne: A darrera d'on? | | | |
| 125. Lola: No a darrera del full d'ahir o en un altre. []. [Els alumnes van traient els fulls]. A veure... Jenny si a tu algú et preguntes [se senten gent parlant] . A veure []. Mireu, eh que perquè canviï una cosa de lloc * o perquè es mogui alguna cosa* hem de, hem de..., es necessita algú que faci això. | *indica un lloc i un altre * fa un cercle a l'aire. | | |
| 126. Alumnes: Sí | | | |
| 127. Lola: Les coses no es mouen soles, ni canvien de lloc soles *. Ara hem de buscar [] Quina és... la causa d'aquests canvis.? * Apunteu. Una pregunta com a títol. Quina, quina és... quina és.... * Quina és la causa o podríem també dir l'origen o entre cometes dir el motor [llegeix de la pissarra] Quina és la causa, o l'origen o el motor que provoca [escriu que provoca s'atura i s'adreça als alumnes] enteneu o no? els | * indica un lloc i un altre. * senyala el dibuix de la pissarra *escriu a la pissarra . | | Quina és la causa o origen o "motor" Quina és la causa o origen o "motor" que |

| | | | |
|---|--|--|---|
| canvis de l'aigua que provoca [torna a escriure a la pissarra mentre diu] els canvis en el cicle de l'aigua. | | | provoca... Quina és la causa o origen o “motor” que provoca els canvis en el cicle de l'aigua? |
| 128. Alex: Menudo título. | | | |
| 129. Lola: Alex, aquest títol tan llarg a lo millor el pots respondre amb una paraula ... amb un parell de paraules curtes | | | |
| 130. Raul: Sí | | | |
| 131. Lola.: Raul esperat. Qui... Alex, si a tu algú et digues eh? qui és que fa que l'aigua * que tot això es vagi movent sense parar, perquè vosaltres sabeu, tot i que ara fa molt temps que no plou * que això va passant * contínuament cada dia, cada dia. Què és el que ho fa? Qui és el que ho fa? | * mou la mà oberta de darrera a davant. * fa gestos circulars damunt el dibuix de la pissarra * senyala cap a la finestra * moviments circulars molt exagerats i constants mentre parla | | |
| 132. Alumne: La naturaleza. | | | |
| 133. Alumne: Sí hombre. | | | |
| 134. Lola: Però qui de la naturaleza? * Va. [] Qui? | * Estira el dit índex en direcció a un alumne. | | |
| 135. Alumnes: La tierra, el sol, la neu. | | | |
| 136. Lola: El sol i la neu. A veure Diguem-ne primer un. | | | |
| 137. Alumne: El sol. | | | |
| 138. Lola: El sol. Com ho fa el sol? [] Alex. * A veure com? | * S'acosta el dit índex verticalment als llavis. | | |
| 139. Alex: [] El sol desfà la neu. | | | |
| 140. Lola: El sol desfà la neu. Que més? | | | |
| 141. Alex: El sol desfà la neu, [] de la neu al riu i del riu al mar i del mar al núvol. | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 142. Lola: A veure, ep! és veritat que el sol desfà la neu, fon la neu. * | | | |
| 143. Alumnes: Sí | | | |
| 144. Lola: A veure, però ara l'Alex ha dit un altre moviment, un altre canvi, què no sé si el provoca el sol. A veure, espereu-vos un moment, jo dic el canvi, a veure QUI és que fa que l'aigua que està en un lloc * es mogui d'aquest lloc? * | * marca un lloc alt * marca un lloc baix fent un moviment descendent. | | |
| 145. Alumne: El aire | | | |
| 146. Alumnes: ... | | | |
| 147. Alumnes: El relieve. | | | |
| 148. Lola: Qui? El relleu. | | | |
| 149. Alumne: La gravetat. | | | |
| 150. Lola: Qui? La gravetat. Qui és la gravetat? A veure ei! Miquel. Qui és la gravetat? | | | |
| 151. Alumnes: ... | | | |
| 152. Lola: Qui és? o què és la gravetat? | | | |
| 153. Alumne: La força de gravetat. | | | |
| 154. Alumne: Una força que atreu les coses. | | | |
| 155. Lola: Una força que atreu les coses. Què passa, a veure, què passa? Cristina!. La gravetat... Com explicaries a algú que hi ha gravetat? [] Com ho explicaries a algú que hi ha gravetat? * []. Què faig jo Cristina? [exagera el moviment] Què? | * està aguantant el guix amb dos dits per damunt del seu cap * amplifica més el moviment. | | |
| 156. Cristina: Aguantes. | | | |
| 157. Lola: Aguanto, si no aguanto això què | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| passarà? | | | |
| 158. Alumnes: Caurà | | | |
| 159. Lola: Caurà * . A veure, si jo tinc aigua i la giro,* tinc una ampolla plena d'aigua i la* què li passarà a l'aigua? | * acompanya la paraula amb el gest de baixar el guix simulant que cau] * fa gest d'abocar aigua * fa el gest d'abocar un recipient | | |
| 160. Alumnes: Caurà. | | | |
| 161. Lola: Caurà * L'aigua del riu que va d'aquí* cap a aquí * per què baixa? | *Mou el cap verticalment de dalt a baix. * senyala la part alta del dibuix * senyala la part baixa A. . Localitza estat inicial i final de l'aigua | | |
| 162. Alumnes: Murmuris. | | | |
| 163. Lola: A veure | * insinua el gest de posar el guix per sobre del cap | | |
| 164. Juny: Perquè hi ha gravetat. | | | |
| 165. Lola: A veure, digues Jeny. | | | |
| 166. Jeny : ... | | | |
| 167. Lola: Però qui és que fa que baixi? * | * Té un braç aixecat amb el guix i amb l'altre situat més avall fa el gest de tibar | | |
| 168. Alumnes: La gravetat. | | | |
| 169. Lola: La gravetat. Igual que aquesta força * que fa caure les coses * també fa caure l'aigua * | * mou de dalt a baix el braç que tiba * fa baixar el braç del guix cap el braç que representa la | | |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | força el guix baixa verticalment cap a l'altra mà * torna a repetir el moviment però ara el guix baixa fent un pendent més suau semblant a un riu que baixa per una muntanya] | | |
| 170. Alumne: Y a nosotros también. | | | |
| 171. Lola: Què | | | |
| 172. Alumne: Pero a nosotros también. | | | |
| 173. Lola: Clar, a nosaltres també. | Mou el cap verticalment de dalt a baix. | | |
| 174. Alumnes: Molts murmuris i comentaris. | | | |
| 175. Lola: Per tant, ara atenció, ep. * A mi no m'hi cap aquí, vosaltres siusplau feu dues columnes i poseu [] * Canvis . Feu... agafeu el paper i sota de d'aquest títol i poseu dues columnes [fa una ratlla vertical que parteix aproximadament per la meitat el petit espai que queda a la pissarra] i poseu [escriu a la pissarra al capdamunt d'una de les dues columnes] canvis provocats pel sol i a l'altra costat canvis provocats per la gravetat. A veure, quins canvis provoca el sol...posa't bé. Quins canvis provoca el sol i quina canvis provoca la gravetat? Què passa Miguel? | *Va cap a la part inferior esquerra de la pissarra on encara queda una mica d'espai i senyalant aquest espai fa el gest de començar a escriure però no escriu * para de fer el gest i s'adreça als alumnes *estén el dit índex en direcció a un alumne. | | fa una ratlla vertical que parteix aproximadament per la meitat el petit espai que queda a la pissarra escriu a la pissarra al capdamunt d'una de les dues columnes] Canvis provocats pel sol Canvis provocats per la gravetat |
| 176. Miguel: Que me he levantado y me ha quitado... | | | |

| | | | | |
|---|---|--|--|----------------------------------|
| 177. Lola: Va posa't bé i torna.li [] *. A veure, va. Canvis provocats pel sol i canvis provocats per la gravetat. A veure, Carmen, Carmen. Diguem-ne un que estigui provocat pel sol? A veure [] | * fa el gest de girar i es posa el dit índex a l'ull. * senyala cada columna mentre ho diu * subratlla el títol de la columna | | <u>Canvis provocats pel sol</u> | Canvis provocats per la gravetat |
| 178. Alumne: L'evaporació. | | | | |
| 179. Lola: Què dius Carme? A veure, Carme? Digues. | Mira a l'alumne que ha contestat Senyala amb el dit índex a una alumna. S'acosta el dit índex verticalment als llavis | | | |
| 180. Carme: Evaporació. | | | | |
| 181. Lola: L'evaporació. [escriu evaporació sota la columna de canvis provocats pel sol]. Miguel, em vols dir un altre de canvi provocat pel sol? ... dels que hem estudiat? * | *senyala el dibuix que encara hi ha a la pissarra | | <u>Canvis provocats pel sol</u> evapoació | Canvis provocats per la gravetat |
| 182. Alumne: Eh! | | | | |
| 183. Lola: * Després en diràs un altre * | *Estén la mà oberta cap als alumnes. * s'adreça a l'alumne que l'ha crida | | | |
| 184. Alumne: Es que después no me lo sé. | | | | |
| 185. Lola: Va, a veure, Miguel, vols donar, dir un canvi provocat pel sol? [] * A veure, José* | . Mostra actitud d'espera . Senyala a un alumne. | | | |
| 186. Jose: Fusió. | | | | |

| | | | | |
|---|---|--|--|-------------------------------------|
| 187. Lola: La fusió. A veure un altre canvi? Un altre canvi provocat pel sol? | | | <u>Canvis provocats pel sol</u> evaporació fusió | Canvis provocats per la gravetat |
| 188. Alumne: Sí | | | | |
| 189. Lola: Quin? Digues. * Quin? | * senyala a un alumne | | | |
| 190. Alumne: La transpiració. | | | | |
| 191. Lola: La transpiració. Fixeu-vos. Bé un moment. La transpiració * a la transpiració l'aigua baixa * o puja? | Senyala els arbres del dibuix *fa el gest de baixar paral•lel a la fletxa del dibuix * fa el gest de pujar paral•lel a la fletxa del dibuix | | | |
| 192. Alumnes: Puja. | | | | |
| 193. Lola: Puja. És normal que l'aigua pugi? | | | | |
| 194. Alumnes: Sí,, No....En forma de vapor...comentaris variats. | | | | |
| 195. Lola: A veure, a casa vostra l'aigua puja sola? | Fa un moviment ascendent amb les dues mans a l'hora. | | | |
| 196. Alumnes: Sí ... Molts comentaris. | | | | |
| 197. Lola: A veure, ei! [Els alumnes xerren, la Lola seriosa espera] vale, ei, a veure, Jordi , prou, eh. [fa senyals de silenci, de calma]. A veure. | Actitud seriosa Mou les mans endavant i enrera. Posa els dits verticalment a la boca. | | | |
| 198. Jordi: Infiltració. | | | | |
| 199. Lola: A veure. La infiltració, atenció | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|
| aquí. La infiltració és provocada pel sol o per la gravetat. | | | | | |
| 200. Jordi: Per la gravetat | | | | | |
| 201. Lola: Per la gravetat, per tant *, infiltració. Quin més, a veure, Jeny, diguem un canvi que no haguem apuntat... del que vam posar ahir. | *escriu | | <table border="1"> <tr> <td><u>Canvis provocats pel sol</u> evaporació fusió</td> <td>Canvis provocats per la gravetat <u>infiltració</u></td> </tr> </table> | <u>Canvis provocats pel sol</u> evaporació fusió | Canvis provocats per la gravetat <u>infiltració</u> |
| <u>Canvis provocats pel sol</u> evaporació fusió | Canvis provocats per la gravetat <u>infiltració</u> | | | | |
| 202. Alumne: Però la transpiració pel sol? | | | | | |
| 203. Lola: Sí, La transpiració l'apuntem aquí * | *escriu | | <table border="1"> <tr> <td><u>Canvis provocats pel sol</u> evaporació fusió <u>transpiració</u></td> <td>Canvis provocats per la gravetat <u>infiltració</u></td> </tr> </table> | <u>Canvis provocats pel sol</u> evaporació fusió <u>transpiració</u> | Canvis provocats per la gravetat <u>infiltració</u> |
| <u>Canvis provocats pel sol</u> evaporació fusió <u>transpiració</u> | Canvis provocats per la gravetat <u>infiltració</u> | | | | |
| 204. Jordi: La circulació superficial. | | | | | |
| 205. Lola: * Espera't un moment * Jeny. | * S'adreça a un alumne * va cap a una altra alumna | | | | |
| 206. Alumne: Yo no lo veo | | | | | |
| 207. Lola: Posa atenció i si ho vas copiant no cal veure-ho. A veure Jeny canvis provocats pel sol? | | | | | |
| 208. Alumnes: Soroll i murmuris. | | | | | |
| 209. Lola: A veure, calleu *. A veure, acabem de dir un canvi provocat pel sol * A veure, hem dit que la infiltració estava provocada per qui? Pel sol o per la gravetat? | * es mira fixament als alumnes * es mira el rellotge | | | | |
| 210. Jeny: Per la gravetat. | | | | | |

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| 211. Lola: Per la gravetat. Perquè la infiltració què és? L'aigua que està a dalt * cau cap a baix * perquè la força de la gravetat l'atreu. Sí o no? Diguem un altre canvi que no haguem dit? Hem dit []* evaporació, fusió, transpiració i infiltració [] | * Marca un lloc alt * Fa el gest de baixar * fa el senyal de comptar amb els dits, però va cap a les columnes apuntades a la pissarra i llegeix | | <u>Canvis provocats pel sol</u> evaporació fusió transpiració | Canvis provocats per la gravetat Infiltració |
| 212. Alumne: Condensació. | | | | |
| 213. Lola: Condensació, ara aquí al tanto. La condensació, la condensació. Qui la provoca? | | | | |
| 214. Alumne: La temperatura | | | | |
| 215. Lola: El canvi de temperatura i com és un canvi de temperatura és degut també indirectament al sol. Per tant poseu també aquí * condensació, però poseu canvi de temperatura, eh... A veure,* digues. | * senyala la columna del sol * mira el rellotge | | | |
| 216. Alumne: A sí, solidificació. | | | | |
| 217. Lola: La Solidificació. Condensació i solidificació, les dos són degudes al canvis de temperatura i els canvis de temperatura són deguts directa o indirectament al sol. A veure, en queda un que l'ha dit el Jordi. Jordi, quin quedava per dir? | * senyala directament a un alumne.. | | | |
| 218. Jordi: Circulació superficial. | | | | |
| 219. Lola: A què és deguda la circulació superficial? | | | | |
| 220. Jordi: A la gravetat | | | | |
| 221. Lola: A la gravetat* eh, d'acord? I la precipitació? A que és deguda? | * Senyala la columna de la gravetat | | | |
| 222. Alumne: A la, a la... gravetat. | | | | |
| 223. Lola: A la gravetat * D'acord a veure | * Mou el cap de dalt a baix. | | | |

| | | | |
|--|-----------------------|--|--|
| ho deixem aquí * Ei . Ho deixem aquí de moment, no tanqueu la carpeta perquè ara hem de preparar... A quina hora s'acaba aquesta classe? | * es mira el rellotge | | |
| 224. Alumnes: A y media. | | | |
| 225. Lola: [Es mira el rellotge] A veure, un moment, deixeu la llibreta sobre la taula perquè hem de preparar l'activitat que farem divendres. | | | |
| 226. Alumne: Els grups. | | | |
| 227. Lola: Ara els dic.[agafa uns fulls]. Mireu jo ara diré, a veure, silenci. Francesc. Jo he fet els grups per fer aquesta activitat. He fet els grups | | | |