

Informe de les activitats sobre llum, miralls i imatges experimentades a Barcelona.

1. Introducció

La proposta d'activitats "Llum, miralls i imatges" presentada per la UB ha estat adaptada i s'ha experimentat en els cursos de 1r (6anys), de 3r (8anys) i 6è (11anys) del CEIP Lola Anglada de Tiana (Barcelona).

A primer curs s'han experimentat les activitats de la proposta "Les superfícies brillants i els miralls" i les primeres activitats de "Miralls i imatges". Les activitats de primer curs s'han repartit en 4 mòduls:

- ? Superfícies brillants i miralls
- ? Miralls i imatges
- ? Projectes amb miralls
- ? Presentació dels projectes

A tercer i sisè curs la proposta original s'ha adaptat per integrar-la en el currículum de coneixement del medi natural i per tant es combinen activitats d'educació tecnològica i activitats d'educació científica.

A tercer curs s'han treballat les activitats de "Miralls i imatges", excepte les activitats de les imatges múltiples, i també alguns aspectes de la reflexió de la llum. Les activitats de tercer curs s'han repartit en 4 mòduls:

- ? Cossos lluminosos i cossos il·luminats
- ? La reflexió de la llum
- ? Els miralls i el seu ús
- ? El periscopi

A sisè curs s'han experimentat les activitats de "Miralls i desviament de la llum" i algunes de "Miralls i imatges". Les activitats s'han repartit en 3 mòduls:

- ? Característiques de la llum
- ? La reflexió de la llum i el periscopi
- ? Les imatges múltiples

2. Superfícies brillants i miralls (1r curs)

En aquest mòdul s'ha experimentat la proposta de "Les superfícies brillants i els miralls", seguint les pautes indicades en la proposta i amb els continguts bàsics especificats en ella.

2.1. *Temporització i organització de la classe*

Aquest mòdul té una durada d'una hora i la mestra tutora treballa amb tot el grup classe. (El dia anterior s'ha demanat als nens/es que portin de casa objectes que brillen)

El nombre total de nens/es dels dos grups de 1r curs en que s'experimenta l'activitat és de 20 i 21, i en ambdós el nombre de nenes és lleugerament superior al de nens.

2.2. *Breu descripció de l'activitat*

La mestra recull els objectes que han portat els nens/es i els proposa observar i manipular aquests objectes mirant de descobrir i verbalitzar aspectes de la seva brillantor en relació a les seves qualitats superficials i la seva il·luminació.

2.3. *Consideracions metodològiques*

El mòdul s'orienta com activitat d'exploració i descobriment de les característiques dels objectes brillants. La mestra fa preguntes sobre els objectes presents, com les indicades a la proposta "Les superfícies brillants i els miralls", per orientar les observacions dels nens/es i també per demanar als nens que expliquin el que pensen.

Algunes vegades la mestra obre nous camps d'exploració proposant hipòtesis i demanant l'opinió dels nens/es sobre aquestes.

Els nens/es observen i manipulen els objectes, fan hipòtesis i les expliquen i també fan preguntes i donen explicacions.

Al final de la sessió es recullen per escrit les conclusions a que s'ha arribat durant la sessió.

3. *Miralls i imatges (1r curs)*

En aquest mòdul s'ha experimentat la primera part de la proposta "Miralls i imatges"; concretament s'han treballat els quatre primers continguts bàsics detallats a la proposta.

3.1. *Temporització i organització de la classe*

L'activitat ha durat 25 minuts i s'ha dividit en dues fases de 5 i 20 minuts respectivament.

Els nens/es de la classe s'han organitzat en grups de 4 que han treballat en racons dirigits per les mestres.

3.2. *Breu descripció de l'activitat*

En la primera fase es recorden les conclusions de la sessió anterior. En la segona, a proposta de la mestra, els nens manipulen els miralls de plàstic

tractant de descobrir els diversos tipus de miralls i d'imatges que es poden obtenir.

3.3. Consideracions metodològiques

En la primera fase de l'activitat, la mestra estimula als nens/es a recordar les conclusions de la sessió anterior sobre els objectes brillants. Després proposa als nens/nenes que manipulin els miralls de plàstic, observin les imatges i les formes dels miralls i verbalitzin el que observen. La mestra proposa deformacions i observacions concretes i ajuda a verbalitzar el que s'observa introduint paraules noves com ara còncau i convex.

4. Projectes amb miralls (1r curs)

En aquest mòdul els nens/es treballen en una proposta oberta. Han de pensar i realitzar un projecte tecnològic que ha d'utilitzar miralls.

4.1. Temporització i organització de la classe

El mòdul té una durada de 2 h i 20 minuts i s'ha dividit en una fase de 20 minuts i dues de 1 hora.

En la primera fase la mestra treballa amb el grup classe complet i en les altres dues els nens/es s'organitzen en grups de 4 que treballen sota la tutoria i el suport esporàdic de les mestres.

4.2. Breu descripció de l'activitat

En la primera fase es recullen per escrit les conclusions de l'activitat anterior i es parla de les utilitats dels miralls. En la segona fase els diversos grups inventen i dibuixen un aparell que sigui útil i utilitzi miralls i en la tercera fase construeixen el que han dissenyat.

4.3. Consideracions metodològiques

Durant la primera fase, la mestra pregunta als nens per fer-los recordar i va escrivint a la pissarra les conclusions. També preguntar i fa observacions sobre les aplicacions que tenen els miralls. Els nens intervenen amb respostes i explicacions i fan una fitxa amb el resum que la mestra escriu a la pissarra.

En la segona i tercera fase se segueix el patró general del Mètode de projectes, però en un context de problema obert. A la segona fase els nens/es treballen en petit grup per decidir quin projecte faran, quins materials utilitzaran i dibuixar-ho. En la tercera fase els nens/es realitzen el projecte dissenyat. En aquestes dues fases les mestres actuen com observadores i donant suport esporàdic quan és necessari.

5. Presentació dels projectes (1r Curs)

En aquest mòdul els diversos grups presenten i expliquen el projecte tecnològic que han fet i es valora la seva validesa.

L'activitat té una durada de 45 minuts. La presentació de cada grup dura entre 8 i 10 minuts. Els nens/es de cada grup presenten davant de la mestra i els altres grups l'aparell que han fet i expliquen per a què serveix i com s'utilitza. La resta de nens/es i la mestra fan preguntes, proven els aparells inventats i opinen sobre la seva funcionalitat.



6. Cossos lluminosos i cossos il·luminats (3r curs)

Les activitats d'aquest mòdul tenen una perspectiva més d'exploració científica que de formació tecnològica. L'objectiu fonamental és experimentar i modelitzar la diferència entre font de llum i cos il·luminat i les característiques de transparència d'un cos.

6.1. *Temporització i organització de la classe*

La sessió té una durada d'una hora i la mestra tutora treballa amb tot el grup classe. El nombre total de nens/es dels dos grups de 3r curs és de 21 i 22 respectivament (65% nens, i 35% nenes).

6.2. *Breu descripció de l'activitat*

La mestra porta objectes diversos i proposa als nens/es que els observin i manipulin per veure si són o no lluminosos i si deixen passar la llum al seu través.

6.3. *Consideracions metodològiques*

D'una banda, l'activitat pretén que els nens/es expressin les seves idees i d'altra es proposa l'exploració i modelització científica dels fenòmens. La mestra fa preguntes i proposa observacions i hipòtesis per orientar les observacions dels nens/es. També demana explicacions i fa de moderadora de les intervencions dels nens/es. Els nens/es observen i manipulen els objectes, fan hipòtesis i les expliquen i també fan preguntes i donen explicacions.

Al final de la sessió la mestra recull les conclusions fent un resum a la pissarra dels conceptes i les idees científiques que han sorgit.

7. La reflexió de la llum (3r curs)

En aquest mòdul la perspectiva dominant segueix sent la d'exploració científica i l'objectiu fonamental és experimentar i modelitzar el comportament de la llum al incidir sobre els objectes i en especial la reflexió sobre els miralls.

7.1. *Temporització i organització de la classe*

L'activitat té una durada d'una hora i es divideix en dues fases de 15 i 45 minuts. La mestra tutora treballa amb tot el grup classe.

7.2. *Breu descripció de l'activitat*

Durant els primers 15 minuts es recorda l'activitat anterior i després la mestra dirigeix l'exploració de diverses situacions de reflexió de la llum en miralls i d'altres objectes.

7.3. *Consideracions metodològiques*

En la primera fase la mestra modera i dirigeix amb preguntes un repàs de les experiències i continguts treballats durant la sessió anterior. Durant la segona fase, la mestra dirigeix les activitats d'exploració i modelització de la reflexió de la llum en diversos objectes per acabar centrant-se en els miralls. Per fer-ho proposa situacions experimentals i fa preguntes i hipòtesis que orienten les observacions i hipòtesis dels nens/es. Com abans, també demana explicacions i fa de moderadora. Els nens/es observen i manipulen els objectes i miralls, proposen noves situacions experimentals, fan preguntes i proposen hipòtesis que expliquen a tot el grup.

Com abans, la sessió acaba amb un resum dirigit per la mestra i que els nens/es escriuen en el seu quadern de classe.

8. Els miralls i els seu ús (3r curs)

L'orientació d'aquest mòdul és tant d'educació tecnològica com científica i se centra en els tipus de miralls i les seves aplicacions i l'estudi de la simetria objecte / imatge.

8.1. *Temporització i organització de la classe*

El mòdul té una durada de 1,30 h i es divideix en tres fases de 15, 30 i 45 minuts. La primera i segona part la mestra tutora treballa amb tot el grup classe i a la tercera fase es comença treballant tot el grup classe i després els nens/es treballen individualment.

8.2. Breu descripció de l'activitat

Durant els primers 15 minuts es recorda l'activitat anterior. Després la mestra dirigeix l'exploració dels tipus de miralls i la seva utilització i per últim els nens/es experimenten individualment la inversió simètrica de les imatges.

8.3. Consideracions metodològiques

La primera fase és per recordar i situar als nens/es en el context adequat, com en la sessió anterior. Durant la segona fase, la mestra proposa observar situacions experimentals a l'aula o recordar situacions viscudes a la vida quotidiana per fer un recorregut a través dels diversos tipus de miralls, quines aplicacions tenen i els llocs on s'utilitzen. Els nens/es intervenen bàsicament amb explicacions i noves propostes. Aquesta fase acaba amb un resum dirigit per la mestra.

La mestra comença la tercera fase proposant als nens/es que observin i expliquin com és la seva imatge en un mirall pla en relació a ells (tots els nens/es disposen d'un mirall pla de plàstic). A continuació modera propostes d'experiències i explicacions per a modelitzar la simetria de les imatges respecte dels objectes. Els nens/es gesticulen i expliquen la relació entre ells i la seva imatge i fan propostes d'observacions i hipòtesis.. Per últim la mestra proposa als nens/es l'observació del text escrit per mitjà de miralls i la seva reproducció escrita i els proposa escriure textos que es vegin correctament per mitjà de miralls. Els nens/es escriuen textos, els mirem als miralls i dibuixen el que veuen en el seu quadern.

9. El periscopi (3r curs)

Aquest mòdul té una clara orientació tecnològica i es realitza amb el periscopi didàctic presentat a l'apartat 3.5 de la proposta "Llum, miralls i imatges".

9.1. *Temporització i organització de la classe*

La primera fase del mòdul té una durada de 15 minuts i la mestra tutora treballa amb tot el grup classe. La segona fase es realitza al llarg de dues setmanes, en períodes d'una hora en que dos nens/es disposen lliurement del periscopi didàctic per experimentar.

9.2. *Breu descripció de l'activitat*

En els primers 15 minuts es presenta el periscopi didàctic i els seu funcionament. Durant la segona fase la parella de nens/es practiquen amb el periscopi didàctic: un d'ells situa un objecte i els obstacles que impedeixen veure'l i l'altre ha de muntar el periscopi per poder veure l'objecte.

9.3. *Consideracions metodològiques*

Durant la primera fase, la mestra presenta i explica que és i com s'utilitza el periscopi didàctic, animant als nens/es a mirar i provar el seu muntatge. Els nens/es observen, manipulen i fan preguntes. A la segona fase cada parella de nens/es treballa lliurement, proposant les situacions i trobant les solucions. Els nens/es dibuixen alguns dels muntatges que fan. La mestra actua només com a observadora i per donar suport u orientar si és requerida.

10. Característiques de la llum (6è curs)

Aquest mòdul és per recordar les experiències i continguts sobre la llum que s'han tractat en cursos anteriors. L'orientació de la sessió és bàsicament d'educació científica.

10.1. Temporització i organització de la classe

L'activitat té una durada d'una hora i el tutor treballa amb tot el grup classe. El nombre total d'alumnes de 6è curs és de 30 (15 nens i 16 nenes) distribuïts en dos grups similars.

10.2. Breu descripció de l'activitat

Es revisen els continguts bàsics sobre fonts de llum, característiques i comportament de la llum i dels cossos il·luminats, buscant exemples il·lustratius.

10.3. Consideracions metodològiques

El mestre actua com a conductor, (plantejant preguntes i demanant exemples de la classe o de la vida quotidiana), i modera les intervencions dels nens/es, (recollint i sancionant les seves respostes i demanant explicacions). El mestre recull a la pissarra un resum dels conceptes i idees científiques que van sorgint. Els nens/es intervenen amb respostes, exemples, explicacions, (algunes de les quals requereixen manipulacions d'objectes de la classe) i també algunes preguntes. Escriuen al seu quadern el resum que el mestre fa a la pissarra.

11. La reflexió de la llum i el periscopi (6è curs)

En aquest mòdul es revisa, des del punt de vista científic, el fenomen de la reflexió de la llum en miralls i les seves aplicacions tecnològiques i es practiquen muntatges amb el periscopi didàctic.

11.1. Temporització i organització de la classe

Aquest mòdul es distribueix en tres fases. La primera i la segona duren 30 minuts cadascuna i el mestre tutor treballa amb tot el grup classe. Per la tercera fase els nens/es s'organitzen en grups de 4 que treballen amb el periscopi didàctic durant 45 minuts. Aquesta fase es desenvolupa al llarg de 2 setmanes.

11.2. Breu descripció de l'activitat

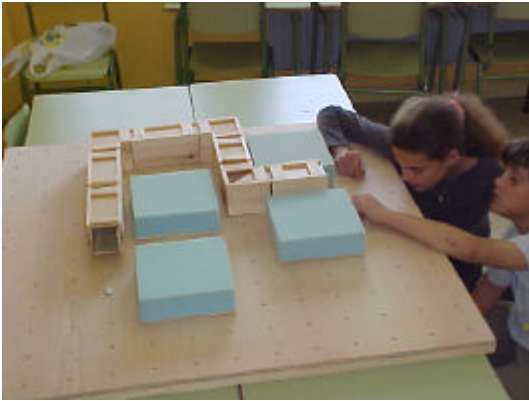
Primer es revisen els continguts sobre la propagació i reflexió de la llum, els tipus de miralls i les imatges que donen i les aplicacions que aquests tenen. Després es presenta el periscopi didàctic i els nens/es practiquen amb ell en grups de 4.

11.3. Consideracions metodològiques

La primera fase és similar a l'activitat anterior però centrada en la propagació i la reflexió de la llum en els miralls i en exemples de les aplicacions que aquests tenen en la vida quotidiana. També com abans, el mestre dirigeix i fa un resum a la pissarra que els nens/es recullen en el seu quadern.

En la segona fase el mestre presenta i explica que és i com s'utilitza el periscopi didàctic i mostra als nens/es com es propaga la llum per dins del periscopi. El professor també fa observar als nens/es com es relacionen l'objecte i la seva imatge per mitjà del periscopi. Els nens/es observen, manipulen, fan preguntes i proposen explicacions i relacions objecte/imatge.

Durant la tercera fase els nens/es practiquen amb el periscopi fent muntatges similars als dels nens/es de 3r curs. Els nens/es destapen el periscopi i experimenten com es propaga la llum, i després dibuixen com creuen que va la llum per dintre del periscopi. El mestre els observa i els fa preguntes esporàdicament sobre la relació entre l'objecte i la seva imatge.



Nom:

C.M. Natural

Data: 13/5/09

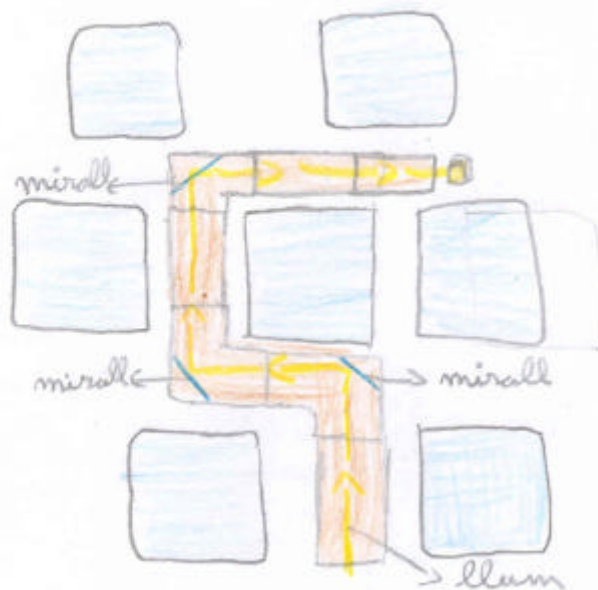
LA LLUM. Activitats

1. Veure un objecte amb el periscopi.

Material: base de muntatge, peces angulars, tubs allargadors, 1 objecte, llanterna.

a) Situeu l'objecte sobre la base de muntatge, poseu-vos d'acord sobre el punt d'observació i feu el muntatge que cal per poder veure l'objecte.

Em parat rir obstacle i una maquineta amagada de rader a un obstacle. Després em fet un recorregut amb allargadors i angulars fins arribar a veure la maquineta. Quan ho hem mirat semblava que el circuit era recte perquè els miralls reflectaven l'imatge



Nom:

C.M. Natural

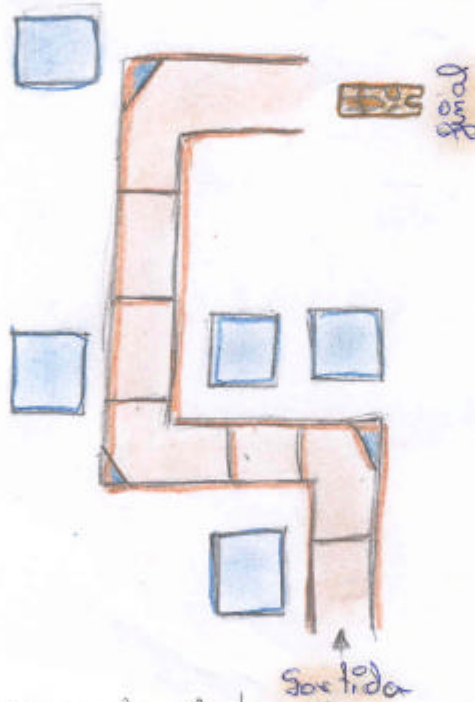
Data: 14/5/04

LA LLUM. Activitats

1. Veure un objecte amb el periscopi.

Material: base de muntatge, peces angulars, tubs allargadors, 1 objecte, llanterna.

a) Situeu l'objecte sobre la base de muntatge, poseu-vos d'acord sobre el punt d'observació i feu el muntatge que cal per poder veure l'objecte.



Hem posat una màquina darrera d'un obstacle. D'espanya
= després hem anan posan allargadors i angulars per arribar
a la màquina. Quan hem arribat em mirat, i es veia el
reflexe recte de la màquina. Hi la forma per arribar a la
màquina es fent curves.

Em fet servir 4 allargadors i 3 angulars.

12. Les imatges múltiples (6è curs)

Aquest és un mòdul pràctic d'exploració i modelització científico-tecnològica, en el que els nens/es realitzen les activitats d'imatges múltiples proposades al punt 3.3 de "Llums, miralls i imatges".

12.1. Temporització i organització de la classe

Les activitats d'aquest mòdul les fan els mateixos grups que a la fase 3 del mòdul anterior practiquen amb el periscopi. Com en el mòdul anterior, aquesta activitat es desenvolupa al llarg de 2 setmanes.

12.2. Breu descripció de l'activitat

Els nens/es disposen de 2 miralls plans i un objecte petit i han d'explorar com poden obtenir imatges múltiples de l'objecte. També han de relacionar el nombre d'imatges amb l'angle que formen els dos miralls.

12.3. Consideracions metodològiques

En aquesta activitat els nens/es treballen lliurement amb els miralls i han d'explicar i dibuixar la disposició dels miralls i les imatges que han obtingut en cada cas. El tutor fa observacions i intervencions esporàdiques.

13. Valoració de l'activitat

Un cop realitzada l'activitat es va fer una sessió d'avaluació amb els mestres en la que es van valorar diversos aspectes de l'aproximació didàctica, de la resposta dels alumnes, de la tasca de les mestres i del valor formatiu de l'activitat en relació a l'educació tecnològica.

13.1. Aspectes de metodologia i organització

Els/les mestres valoren positivament la proposta d'activitats i de materials de "Llum, miralls i imatges". La varietat i l'orientació oberta de les activitats suggerides en aquesta proposta ha permès la seva adaptació als currículums d'educació científica que ja estaven prèviament planificats.

L'adaptació ha estat una mica difícil, -especialment a 6è curs-, per manca de materials i perquè en aquesta època de l'any el curs tenia una planificació molt densa. Per tant, les activitats s'ha hagut de programar en sessions repartides en un llarg període de temps (2 mesos)

Malgrat les dificultats, els/les mestres opinen que la incorporació d'aquestes activitats i materials els ha estimulat tant a ells/es com als nens/es i ha significat una millora en el currículum del tema de la llum. En aquest sentit, els/les mestres troben molt interessants els continguts bàsics que s'indiquen a la proposta "Llum, miralls i imatges", ja que no són els habituals que es poden trobar en les propostes d'educació científica. Pensen que aquesta presentació de continguts permet canviar el punt de vista sobre el tema tòpic de la llum.

També han trobat interessant el suggeriment de preguntes ja que ajuda al/la mestre/a a orientar-se sobre què és l'important, què cal observar i què cal explicar. D'altra banda l'explicitació de preguntes accentua el paper del mestre/a com estimulador de l'aprenentatge dels nens/es i treu pes al rol de contestador de preguntes d'aquests/es.

L'organització d'activitats en petit grup alternades amb activitats de reflexió, discussió o posta en comú en gran grup els hi sembla correcta i és la que utilitzen normalment.

Per les activitats que s'han fet en petit grup amb el periscopi, els/les mestres opinen que els grups haurien de ser de 2 nens/es, però la manca de material i de temps els ha obligat a fer grups de 4.

Respecte a la durada de les sessions opinen que ha estat correcta. Les sessions més llargues s'han compensat combinant diferents tipus d'activitats i no s'han fet pesades pels nens/es.

13.2. Actitud i resposta dels nens/es

Els/les mestres valoren positivament l'interès dels nens/es, especialment respecte de les activitats amb el periscopi i els miralls. Consideren que hi ha dos motius per l'especial interès dels nens/es, d'una banda pel tipus d'activitat lliure i manipulativa, i d'altra banda perquè els ha sorprès aquesta aplicació dels miralls. Per exemple, el fet de "descobrir" que amb el periscopi, un objecte que està en un lloc el pots veure mirant cap a un altre lloc, els sorprèn. És una experiència molt diferent a la que tenen quotidianament amb el miralls: un nen de 3r. va dir que els miralls de casa no eren com els del periscopi, eren diferents perquè només s'hi veia ell i això va provocar una discussió molt interessant entre els nens/es.

També ha motivat molt als nens/es la consideració d'aspectes d'aplicació i utilitat, de manera que l'aportació de les seves experiències personals ha estat molt nombrosa i variada. Per exemple, una nena de 6è va comentar que en algunes tendes de roba es posen miralls que aprimen per convèncer més fàcilment als clients.

Igual que ha passat amb els alumnes de parvulari, a primer hi ha hagut un parell de nens que tenen dificultats per llegir o amb les matemàtiques, i en canvi han estat molt brillants a l'hora de desenvolupar el projecte tecnològic.

Tant els nens/es de 3r com els de 6è no han tingut cap problema per trobar muntatges adequats en la seva activitat per parelles amb el periscopi i la base de muntatges i han treballat sempre de forma col·laborativa. Però els/les mestres opinen que totes les propostes són molt similars, l'única diferència és el nombre de miralls que utilitzen i per tant no hi ha massa oportunitats per la creativitat.

Com exemples d'iniciativa es pot destacar que un grup de 3r va fer un muntatge del periscopi en vertical per veure què passava fora de l'aula. I també un grup de 6è que, de manera espontània, va obtenir les imatges múltiples en miralls paral·lels.

Pel que fa a les diferències d'interès o participació de nens/nenes els/les mestres no han apreciat diferències ni a 1r ni a 3r curs. En canvi, a 6è curs, el mestre opina que en una de les classes els nens s'han mostrat una mica més actius que les nenes.

13.3. Sobre la tasca de les mestres

Els/les mestres no han tingut dificultats especials per conduir les activitats, ja que es tracta de metodologies que els hi són usuals. L'únic problema ha estat la inclusió d'aquestes activitats en el programa que ja estava fet.

En relació al nivell d'intervenció els/les mestres opinen que ha estat correcte: en les activitats del grup classe han dirigit i moderat, però en les activitats de petit grup han deixat als nens/es que treballessin lliurement i només han observat o intervingut quan han estat requerits.

13.4. Sobre el valor educatiu en tecnologia

Els/les mestres de 3r i 6è, que han treballat amb el periscopi, opinen que amb les activitats de la proposta "Llum, miralls i imatges" s'han afegit aspectes de formació tecnològica en un tema que era bàsicament d'educació científica. Amb les activitats que s'han fet, els nens/es han descobert els materials i com funcionen, però ara s'hauria de continuar amb les propostes obertes d'aplicació. Per exemple, estaria bé que els nens/es fessin el seu propi periscopi.

Les mestres de 1r opinen que als nens/es els hi ha costat molt que el projecte tecnològic que han desenvolupat fos adequat a la realitat, fos realment útil. Alguns grups no havien provat la seva màquina i a l'hora de presentar-la als demés han descobert que no funcionava bé. Les mestres creuen que hauria set positiu que els nens/es haguessin treballat abans amb el periscopi i haguessin vist diverses aplicacions, (cal recordar que els nens/es de primer no han treballat amb el periscopi didàctic). Potser seria necessari pautar més el projecte, seguint els passos del Mètode de Projectes amb més detall i de manera més completa, incloent la comprovació pràctica de l'objecte realitzat.

2. Obtenció d'imatges.

Material: 1 objecte i 2 miralls.

. Com ho pots fer per tenir dues imatges?

Col·locar els miralls en forma d'angle recte. L'objecte en posat a meitat entre els dos miralls s'obtingut més imatges.

. I per tenir més imatges?

I després en comprovar, que com més petit és l'angle que separa els 2 miralls, més vegades es reflecteix la imatge.

① Dues imatges.



② Més imatges



Vist des de dalt

2. Obtenció d'imatges.

Material: 1 objecte i 2 miralls.

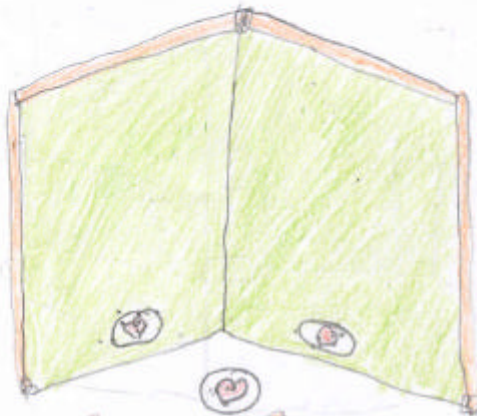
1. Com ho pots fer per tenir dues imatges?

Es pot obtenir dues imatges iguals si com els miralls amb el mateix angle.

2. I per tenir més imatges?

Ficant els miralls mirant-se cara a cara

1..



2..

