



**irakasleen liburutegia**

**ZIENTZIEN  
ERAKASKUNTZA**

**Eskola-Berriko erakasle talde baket,**

**C. FREINET-en zuzendaritzapean prestatua**

«Gauza Harrigarriak» liburu sorta dela  
bide «Iñaki Beobide banatzailea»ren ba-  
bespean.

«IRAKASLE ELKARTEAK» eragina.

LARRESORO-K euskeratua.

D. L. S. S. 596/72

Iñaki Beobide  
Ferrerías, n.º 1-acc. 10  
San Sebastián

Iñaki Beobide  
DONOSTIA  
BANATZAILE BAKARRA

---

IZARRA IRARKOLA - PEÑA Y GOÑI, 13 - DONOSTIA

## AURKIBIDE

Zientzien erakaskuntza ... ..	7
Zientzien erakaskuntza zaharraren kritika ... ..	11
Hitz-ontzikeria ala saiakuntza ... ..	17
Berezko zientzi-erakaspidea ... ..	25
Zientzien berezko erakaspideaz zenbait iritzi, entsegu eta bilaketa ... ..	47
Zenbait azterketa zientzi-erakaskuntza berezkoaren alde ... ..	61
Hona hemen gure eskolako biziera-atal bat ... ..	64
Zergatik egiten dute hegaz aidekoek? ... ..	71
Zergatik entzuten da zaratarik irrati-entzukinetan? ... ..	83
Saiakuntza etengabe horretan zein da erakaslearen parte? ... ..	91
Haurren zientzi-problemak ... ..	101
Txiba bat alde batera jiratu ondoren, zergatik abiatzen da beste aldera gelditzean? ... ..	103
Nola egon daiteke txoria aidean? ... ..	107

<b>Zientzi-ingurrazti bat</b> ... ..	<b>115</b>
<b>Edozein zientzi-erakaspidetan bilaketa eta oharketa oinarri</b> ...	<b>125</b>
<b>Berezko zientzi-erakaspidearen berrikuntza pratikoaren alde</b> ...	<b>131</b>
<b>Barbacane, larreko kirkirra-ri buruz</b> ... ..	<b>147</b>
<b>Izadiaren kondaira eskola berrian</b> ... ..	<b>149</b>
<b>Azterketa berri</b> ... ..	<b>157</b>
<b>Txartel gidariak</b> ... ..	<b>161</b>
<b>Hiztegia</b> ... ..	<b>165</b>

## AURKIBIDE

1	1
11	11
17	17
23	23
31	31
37	37
43	43
49	49
55	55
61	61
67	67
73	73
79	79
85	85
91	91
97	97
103	103
109	109

## Zientzien erakaskuntza

XX mendea haurraren mendea izango zela esan ohi zen.

Zientzia garaitzailearen mendea da batez ere. Egunero sortzen dira teoria berriak, ezagutzak hedatzen, mekanika-aukerak ugaltzen. Benetako asmakari-ordialdi bertean bizi gara, eta astronautika ez da haren ikur zoragarria baizik.

Makinakuntza honek makina bat aldiz azkarrago egi-ten ditu habiak, ezin xumeagoa miatzen, eta ezin es-kerregoa ihardokitzen. Bultzada harrigarri honek, noski, haurra eta gaztea ezin-beste hunkitzen ditu. Eta gizo- nek, hitz batez, jainkoen parekotzat jotzen dute beren burua, bai eraikitzeko eta bai, ondikotz, desegiteko eta funditzeko ere.

Hori dela-ta, zientziatzko jakintza hura, joan den men-

dean enpirismoaren tradizino soilean egona, 1962-ko gizonen heziketan oinarri funtsezko eta nagusi bihurtu da.

Irratiaren bidez, diskoen eta telebistaren bidez, behar bada uste dugun baino laisterrago emango du gaindituztat langileen multzo zabalak gaurko letradun jakintza idatzia. Baina gero eta mekanizatuago izango den gizartean zientzia-jakintzarik har ez dezana, ez da gauza izango (gero eta gutxiago, gainera) egungo munduaz jabetzeko.

Puntu hauek gauza ageria dira; eta ez du balio, gure ustez, honetaz aurrerago jardutea.

Hots, haurrak eta gazteak, nerabeak, zientziatzko mundu horretan bizi izateko prestatzen ote dituzte maila guztietan gure giroak eta gure eskolak?

Zalantzarik gabe ere, ezetz erantzun dezakegu, nik uste.

Gure ikasleen zientzi-heziketa goitik behera birrikusi behar da. Ondoko orrialdeetan birrikuspen horixe egin nahi genuke bai teoriaren bai teknikaren alorrean.

Hogei-ta-amar urte honetan Eskola Berriaren mogimenduan egiten dugun ikertzapen-lana eginik, pitin bat ohituta gaudela esan daiteke.

Ez dugu sobera iragarle-itxura hartu nahi; baina berrikuntzaren asmoa bera, gure ikurrin bihurturik, bere buruz mintzo da gure ordezt, eta berritu-beharraren arazoa aspaldidanik ezagutzen dugula adierazten. Dagoeneko ohituta daude gure irakurleak ideia honekin: berebilen eta sputnik-en garai honetan, ezin daitekeala Eskolan

segi mende-hastapenean bezala; eta heziketak ez duela bere pertsona eta gizarte betekizuna konpfitzen hurrengo belaunen bide ausarta urratzen eta argitzen ez badu.

Agertu berria den liburu batetan («L'Explosion Scolaire») Nazio-Heziketako Administrazio Nagusian buru den Louis Cros-ek, berrikuntza-behar hori aipatzen du: «Gero eta beti-ere azkarkiago bizikerak mudatu egiten dira, lanbide-moldeak aldatzen, nazioarteko harremanak bestelakutzen. Eta gizonen ohituren eta ahalmenen gantiamendu eskerga honek, funtsezko behar berberera dararama: alegia, erresuma industriatuetan gure begien aurrean sortzen ari den zibilizazio berri horrek, antzinan baino heziketa askoz ere zabalagoa eta sakonagoa behar du».

Gauza ageria da gaur, eta nun-nahi onartua, ilargirako bidaiak ez direla prestatzen zientzi-laburtzapen batzuk buruz ikasiz, edo eskuliburu-erretako marrazkiak, eta nagusien oharrak eta saiaketak aztertuz; zientzi-heziketak, beste edozein heziketak bezalaxe bestalde, egiazko saiakuntza behar duela, izkutuak, errekarra jotzeko arriskuak eta hutseginak barne; izpiritu-jarrera bat dela batez ere: sinestea ez da geroztik aski, eta frogatu egin nahi da, jokatu, inguramendua aldatuz, eta aurrerapen-iturri eginez.

Teoria horiek obratzerakoan, halere, aldatu egiten dira gauzak. Ohitura zaharren iraupenaren kontra, esperentzia eta zentzua urri dira. Gaurko zientzi-heziketari buruz egin behar dugun kritikak, eskolastikaren eraketa da oztopo, eta horren ustekeriak eta alderdikeriak trabatzen.

Baina bizia nagusituko da.

## **Zientzien erakaskuntza zaharraren kritika**

Oso maiz esana dugu ez garela gu teori-gizonak; eta hortaz, gure eskoletako uzta-nahi hutsak eraginik, alde z aurretikako jokabiderik ez dugula, eta ez dugula izango ere. Ez dugu guk aldakuntzarik nahi aldakuntza delako, ezta berritasunik nahi berritasuna delako. Hor dagoena guri on dagokigunean, hartu egiten dugu pozik, eta us-tiatu egiten dugu.

Zientzien gaurko erakaspentak beteko bagintu, ez ge-nuke hobekuntzarik bilatuko, eta oraingo ikerketa hau alferra litzake. Komeni delako, ordea, edo hobeki esan, eskolastika-giroan huts-hutsik oraindik lanean ari den zenbait maisu eta maistrari komeni zaiela dirudielako, balio dezake gure honek; eta geure berezko erakaspi-deez zentzuz mintzo garelarik ere, batzuek ez-entzuna egiten dutelako.



Geure bidea markatzerakoan, beraz, ez ditugu frantsesaren, kondairaren, marrazkitzaren, musikaren eta, orain, karkuluaren erakaspenetan topatu ditugun koska berberak gainditu behar. Eskoltzaileen multzoko talde tiki batek badu hobari bat.

Oso ikasiak dira jakintza-sail batetan edo batzutan: batzuek frantsesa maite dute, eta tresneria berririk gabe badakite jakinduriaz eta maitagunez erakasten; beste batzuek zientzikorak dira, eta dudarik gabeko arrakestez nagusitzen dira eskuliburuetan goratzen diren erakaspideez; beste batzuek, azkenekorik, dohain apartak dituzte aritmetika, kondaira edo artea azaltzeko. Maiz horietxek beren buruz idazten dituzte erakaskaiak eta pedagogi-aldizkarietarako artikuluak; baita Eskolako oinarrizko lanabes gisa gelditzen diren eskuliburuak marmitzen. Noski, berek badakite tresneria hori erabiltzen; eta eskolotzaile guztiek horien dohain pedagogiko eta teknikoak oro balituzte, egia hutsa da hau, arazoa, erdizka bederen, konponduta legoke.

Hots, eskola-emale horiek gutxiengo ezin txikiago dira, ehuneko bat, edo milako bat. Gainerako 99 edo 999-ak ahal bezala ari dira, eta ez nahi bezala, sekula menderatzen ez dituzten tresnak eta teknikak erabiliz, edo mekanika-gisaz baliatuz, ulerkuntza sakonik gabe; eta beraz pedagogi-fruitu benazkorik gabe.

Hortxe dugun egoera hori, frantsesari eta karkuluari buruz nabarmena, arrunt larria da zientzien erakaskuntzari dagokionez. Sailean jarrita daudenek, berezilariek, askitzat eta baliokotzat jotzen dituzte agian eskuliburuetan eta pedagogi-aldizkarietan argitzen diren aholkuak, erakaslearen aldeko alderdian parte funtsezko bat

erasteko gauza direlako. Hots, gu geu ezinduak gara osoki laguntza horri buruz.

Zergatik gu ezindurik? Hain zuzen ere, geure eskolaldi luzean barrena jasan dugun zientzi-erakaspen horrek, aurrenik, errekarera eraman gaitulako; eta, hortaz, geure ikasleekin bere horretan erabiltzen saiatu ere egin behar ez dugulako.

Besteak beste, hona hemen neronen esperentzia, eskolastikaren sisteman sarturik egon garen guztiona, itxura denez.

Mende-haserako lehenengo mailako eskolak, garai hartan eskola-libururik gabea, ez dit neri zientzi-erakaspen izpirik ere eman. Alde on bat izan du horrela: ez nau markestu, eta erakaspide haren abstraziokerian ez nau etsitu eta hoztu.

Geroko ikastaroetan (bigarren mailakoetan, Ikastaro Osatzaile deritzan horretan) beren hondamendia ekartzen hasi dira legezko eskuliburuak. Ba omen«nekien»-nik, agian ezin hobeki, neure zientzi-liburua. Hain zuzen ere, oso postu gorena bildu dut gero sail honetan Eskola Normalean. Baina horretan nik banekien, jakin, zertan nintzen: banekien irteerarik gabeko bide batetatik abiatua nintzela; hitzak eta definizioak ikasten nituela, baina konprenitu ez nuela egiten; eta nik somatu egiten nuen ulerkuntza horixe zela kakoa, eta ulerkuntza horretxek eraman nintzakeela zientzian barrena, eta igartzen ere ez nituen sekretuak argi.

Eta diplomarakoan oso nota onak bildu ditut.

Halaz ere, praktikari buruz Eskola Normaletik irten

nintzenez geroztik, beti izan naiz hutsaren hurrena zientzi-kontuetan. Neure zientzi-jakintzaren bihia izan ziren frogabideak eta hitzak oro ahantzi ditut errotik, eta oso pozik nago honela. Eta eskola-mota harek ulerpidea eta bizian barreneko eragozpenak garaitzeko irizpidea emateko kezkatu ez zelako, gaur ez da nigan haren arrastorik ere.

Oxigenorik prestatu behar baldin bada, edo loreak edo mamutxak ezagutu, edo berez benetan dabilen elektrika-motore bat eraiki, neure ikasleen eskuetan jartzen dut eginkizuna; eta ene eskasia bete dezaten, teknika-liburuskak eta laister fitxa gidariak ere ematen dizkiet.

Eta hauxe da larriena: neure burua entseatzeko eta ikasteko ezindurik aurkitzen dudala, nigan mekanismo-  
ren bat hondatu balitz bezala. Zientziarekiko sena eta dohaina arras galdu ditut.

Bitxi ote naiz ni? Ni baino iaioagoak ote dira ene belauneko lankideak? Harritu egingo ninduke, haiek ere erakaspide agortzaile berberaren kalteak jasan dituzte-ta.

Geroztik gauzak errotik aldatu ahal dira? Saiategiek tresneria ugariago eta egokiagoa dute gaur lehenago baino, eta eskolako eskuliburuak askoz ere hobeak dira.

Ez da, ordea, zientzi-saiategien urritasuna orain tamalgarri zaigun eskasia ekarri diguna. Gure «Ikastaro Osatzaile» delakoko zientzi-saiategia galanki zen hornitua. Baina tresna haiek ez genituen inoiz geure buruz erabili; horra xehekeria bat, omen... Erakasleak ez bes-tek erabil zitzakean; eta egiten zituen saiaketak ez ziren frogabideak baizik, eta laguntzen zituen hitz-jario harekin batera itzaldtu dira. Zoritxarrez ez naiz ni inoiz

hartan sartu eta laketu; eta, jakina, ez sartze horretatik heldu dira kalte guztiak.

Gure zientzi-eskuliburuak berak aberatsak eta ongi xehatuak ziren. Gaurko liburuak loretsuago izanagatik ere, eta agian apainago, haien anai-arreba zuzenak dira.

Geroztik erakasle gazteekin buruz-buru eta gutunez izan ditudan harremanen bidez jakin dudanez, zientzien erakaskuntzaren baliotasunean ez da aldakuntza sakinik gertatu; eta denok bide dugu akats larri berbera: ez gara zientzi-gizonak, gure ulermena agortua da, bilaketa eta saiakuntzaren beharra hila; eta honek guztiak gero eta beharrago den, egiazko jakintzatik urruntzen gaitu.

## **Hitz-ontzikeria ala saiakuntza**

**Nundik dator akats hori?**

Erakaspide horren bidez aspaldi honetan egiten den hutsa hau da: berritsu-pedagogia kalakari honek uste duenez, aski omen da bizikleta baten gorabeherak azaltzea, bizikletan ongi ibiltzen gertatzeko.

Hots, ezerk ez du saiakuntza ordaintzen. Eta hau gabe abia daitekeala uste bait zuen eskolastika harroak, koloka dardaratzen diren zimendu gabeko aldamiotan gora altxa gaitu. Aldamio horiek, ordea, ez ditugu geure bizian nortu, ez geure bilakaeran atxiki, eta ez dira gureak.

Hau esatea, bestalde, ez da batere berri; eta ez dugu horren aitatasuna inola ere geuretzako eskatzen. Egiten ditugun oharretan ez dago berealdiko berritasunik, ez, oso bakanka baizik; eta ohar horiek, hain

zuzen, betiko leloak dira aspaldidanik pedagogiaren mailan.

«Saiakuntza da giza-ezagutzen iturri bakarra — idatzi du Claude Bernardek (Introduction à la Médecine expérimentale) — Gauzen arteko loturen beharra darama barruan izpirituak; baina lotura horren mamia eta ple-gua ezin ditzake saiakuntzaz baizik ezagu».

«Ez dira inolaz ere teoriok, dogmak eta fede-artiku-luak bezala erakatsi behar — erantsi du. — Teorietarako fidantzia handiegi horren bitartez, zientziaren ideia fal-tsutuko litzake, astunago egingo litzake, eta haren go-goia kamustu, lotu eta estekatuko litzake, haren berri-tasuna itoz, eta sistemekiko joera itsatsiz».

Askotan goratu behar izan ditugu 1923-ko Ministerio-Arauak, eta gure erakaskuntza guztiak etengabe hartu ditu oinarritzat. Hots, guk salatzen dugun arriskua sa-latzen zuten haiek ere, eta zegozkion erremediabideak proposatu; baina ez ditu inork haintzakotzat hartu, ezta ezer prestatu ere.

*«Guduak ahuldu duen gure herriko ekonomia berriz gotortu behar den une honetan (1923), zientzi-gogoak izpiritua hezi ez-ezik, langileak azkartu, eta hauen sor-tzapen lanaren onura ere emendatu egin hebar du.*

*» Horrela, edonun bere jokabideari atxikiz (alegia, jakin-minaren esnatzaile eta sustatzaile haztamuzko saia-kuntzaren bideari) ikasleen behar liferenteekin ezkonta-razi behar da, eta giza-giroaren, kuntzearen eta geroko lanbidearen arabera egokitu ala aldatu...*

*» Eskola guztietan, ikas-maila guztietan, erabiliko den*

*erakaspideak oharketa eta saiakuntza izango ditu abia-  
buru. Berariaz kendu dugu «Izadiaren eta fisikaren zient-  
ziak» ikaskaia CP, CE eta CM delakoen programatik  
(= Préparatoire, Élémentaire, Moyen, alegia, erdaraz);  
eta horien ordainez esaera hau eman: «Klaserako eta  
ibilketarako gauzen-ikaskaiak», CS delakoan bertan izen-  
puruaren ordezkotako gisa atxikia. Liburuak bigarren maila-  
ko betekizuna besterik ez duela adierazten da horren  
bidez. Erakasleak erakats-saiorik egingo ez duela adie-  
razten da; eta, bai ordea klasean eta pasean, oharrarazi  
eta saiarazi egin behar direla».*

1938 - IX - 20-ko Ministerio-Arauek bide beretik gogo-  
ratzen zuten:

*«1923-ko Araudiak proposatzen zuen erakaspideari  
eusten zaio; are zindotu ere behar da programa be-  
rrian.*

*» Ohartu eta saiatu egin behar da; eta gertakari xu-  
meetatik, ekai arruntetatik eta ohiko eginkizunetatik  
abiatuz, oinarrizko ezagutzetara behar da iritsi. Horixe  
da bazterturik utzi behar ez den erakaspidea, nahiz zen-  
bait erakaslek besterik egin badu ere. Programa berriek,  
hain zuzen, erakaspide hauxe gogoratzen dute lerro ba-  
koitzean; eta behin eta berriz ekiten diote honi: ohar-  
keta eta saiakuntza errexen bidez agerraraziko direla  
gauzak.*

*» Nahiz programa berriek aurrekoek baino xehetasu-  
nen bat gehiago ekarri, ez da inolaz ere pentsatu behar  
horretan erakaskaien emendiorik erantsi denik, edo hau-  
rren eta maisuen edo maistren betebeharra ezertan han-  
ditu denik. Hain zuzen ere, kontrara egin nahi izan da».*

Ezin da hobeki esan. Gure «zientzien erakaspide berezkoa» iritzi eta Agindu eta Arau horietzek mugatzen dute hobekienik. Hots, horiek beti zindo daude lege gisa, eta lege-balio berbera atxiki dute.

Pratikan, ordea, ezer ez da gantiatu hogeita-hamar urte honetan. Ministerio-Arauok letra hil gelditu dira; eta berriketaren eta kalakaren tekniken ordez, oharke-tarentzako eta saiakuntzarentzako tresnak eta teknika eman artean ezin zitekean bestela gerta.

Geronek jarraitzen eta errespetatzen ditugu Ministerio-Araudiak; eta antzinako pedagogiak eta eskuliburuak iruzur egiten. Hauek behar dira salatu, ez gu.

Erakaslerik gehienek saltzen dituzte, ordea, agindu ofizialok; eta desegokitasun hori horrela ontzat ematen da. Horrela gogoz egingo litzaioke gudua Eskola Berriari; hain zuzen ere, Legearen betebeharrak mamitzen eta obratzen saiatzen dena.



Teknikaren azken eboluzioak, bestalde, lehen mailara eraman du erakaspideen berrikuntzaren beharra. Sobietarren eta Amerikatarren arrasketa harrigarriek zientziteziketaren arazoa agerrarazi dute ofizialki. Eta eskolastikaren hitzontzikerien eskasia aitortu behar izan da horrela, egiaz ongi konturatuz, eta Ministerioaren jarraitzearen zuzerretara itzuliz.

Orain dela gutxiko Arauetan, ordea, sinetsi ere ezinezko kontradizioak aurkitu ditugu zoritxarrez. Berriketak gaintitu, eta saiakuntzako erakaspide onuratsuetara pa-



satzeko behar gorria goraipatzen zen hartan berean, txosten bat argitara zuten lehenengo mailako arduradunek 1960 - X - 19-an, buruz ikasien alde agertuz, eta hanarteko ministerio-aholku guztiak ukatuz eta janez. 1961-ko Urriko «Techniques de Vie»-aren banako berezian bildu ditugun ezespren guztien gaintik, delako Agindu hori ez da ukatua izan; eta, alderantziz, eskolaren geldikeria eta Frantzia inolaz ere ohoratuko ez duen pedagogi-atzerakoikeria laguntzen ditu.

Beharrik, eta denbora berean — kontradizio honetaz jabetuko ote dira gobernu-arduradunak? — beste Agindu bat agertu da (oharketa-klaseetako «Zientziatzko Haztamu-Lanei» buruz, 1960 - IX - 8) eta honek gorago aipatu ditugun Arauen izpiritu aurrerazalearen bidetik jotzen du.

Aginduak Langevin aipatu du aurrenik:

*«Zientzien erakaspenak benetako jakintza iritsi nahi badu, ezin daiteke berri-eman hutsean geldi, ezta eza-guera-jabekuntza pratikoian ere... Fisika eta Kimikaren erakaspena askoz lehenago hasi behar da, lehen mailako Eskolan egiten diren gauzen ikaskaien hildoan bezala. Zorakeria nabarmena da haztamuzko erakaspidean gaur hamabi eta hamabost urteen artean egin ohi den eten-dura. Hain zuzen ere, memento horretantxe lor daiteke gazteen izpiritua ikasitakoen zabaleraren bidez antolatzea eta sakontzea; eta legearen ideia bera funtsatzen duten saiakuntza eta gauzekiko harremana, lege abstraktoen gertakuntzan errotzea».*

Agindu honetan barrena, gainera, betidanik geure be-rezko hezibidearen oinarritzat aipatu izan ditugun arrazoin berberak ematen dira.

Atalik mamitsuenak birlandatuko ditugu hemen; eta bere dokumentazioa osatu nahi lukean irakurlea, Agindu horietara bidaliko dugu, behin eta berriz hura irakurrita ere ez bait du kalterik bilduko:

«Saiakuntzazko zientzi-lanak oharketaren sena, sentiduen zorrotza eta pentsabidearen zehatza aurkitu eta hazi ez-ezik, nolana hiko abstrakzioak eta adierazpideak aurrera eramateko ahalmenak indartzea ere dute helburu.

» Lehenengo mailako Eskolako gauzen ikaskaiekin lotura eginez, nolatasunezko oharketa, bizitutako esperentzia, eta lortutako ondorioen gogoan hartzea hautatuko dituzte zimendutzat; baina beti ere izarien eta matematikazko lotkien neurria sartzeko kezkarri eutsiko zaio, eta ikasleek zientzi-azalpideak bilatzera, aurkitzera eta erabiltzera bultzatuko dira: zenbaki-orrialde, grafiko, eskema, eta beste».

.....

«Lan-ariketek ez dute xedetzat ezaguera-mordo zehatz hau edo hura ikas-araztea. Ikasleei dagokienez, xedea hau da: haurren dohainak agertzea, eta zientzi-jokabidearen hastapenez nagusitzea. Gure kulturaren helburua beti izan denaren arabera, izpirituaren prestaera izango da kezkarik handiena, ez erakaskaien mamia bera edo jakintza-atal honen edo haren ikaspena.

» Ondoko hau kontutan hartuz gero, are gutxiago bilatuko da ezaguera-pilaketa hori: jokabideak, ahalean bederen, bilaketaren plegua edo tankera hartuko du; eta bilaketa hau, erakaslearen laguntzaz, ikasleek berek egingo dute beren kasa».

.....

## PEDAGOGI-IDEIAK

«Xehetik, konkretotik, egiazkotik, haurren eskuarrear dagoen saiaketatik abiatu; eta ez «ex-cathedra», liburuez ala hitzez handiro egindako prediku batetik. Ikasten dituen zientziak eta jakintza-sailak egiazkoa azaltzekotan eta baliatzekotan egin diren saioren bilduma baizik ez direla sendiarazi behar zaio ikasleari. Lehenengo sortako ikergaiei buruz, bereziki, gizarte-giroaren oharketa nahi-ta-ezko baldintza gisa nagusitzen da; eta horretxek funtsatzen ditu eta argitzen, erabiltzen diren erakaspideak, eta gertakari konkreto xumeen ikertzapenetik jal-giko diren ideia abstraktoak.

» Funtsatu egin behar dira, beraz, zertarako diren argitu alegia, tresneriak eta oharketa-saioak oro; eta horretarako aurrerapide mekanikoegiak edo sistemakoi-egiak baztertzeko, haurraren biziera, edo inguramenduan azter daitekeana, edo-ta gaurkotasuna, hartuko dira aztergaitzat. Erakasleak bere buruz eta «a priori» gaiak aukeratzen dituenik ez da sendiarazi behar.

» Erakaspide ekileen irizpideen arabera, har bitez oso kontutan ikasleen beren proposamenduak, oharrak eta entseguak, bai ariketetan barrena, bai planaren gertae-ran bertan; hutsak eta haztamuak ontzat emanaz, jakina; baina baita hertsitasuna eta zehaztasuna eskatuz ere hipotesien eta proposatutako azalpenen kontrolakuntzan.

» Neurketara eta saiaketara baino lehenago, has bedi fenomenoen nolakotasunezko oharketa eta ikertzapene-tik. Horrela neurketa horren beharra nabaituko dute hau-rrek aurrenik, eta haren premia horrela ezari-ezarian nagusituko zaie».

Horra hor gure legeko iturriak. «Buruz» ikasi-beharren agindu zoritxarreko famatu horren hutsaz gain, beraz, berrikeratik jaregindako zientzi-erakaspidearen premia aipatzen dute denek, oinarri soiltzat oharketa eta saiakuntza hartzen; eta erregelak eta lege abstraktoak azkeneko sintesi dira, eta ez abiaburu. Bestela jotzea zientzi-heziketaren ukazioa bera da.

Ez dugu beraz geure burua teoriaren aldetik areago garbitu behar. Zientzi-bide on eta ofizialean barrena goaz zalantzarik gabe.

Geldikoi guztien kontra gogorki defendituko duzu. Hauek, jakina denez, sekulako joana eta gauditua den antinate horren izenean, kontrakarra egin nahi lukete; eta Ministerioaren Aginduak eta zientzi-gizonek eman dituzten aholku zurrak gure eskola bizietara sartzera ez utzi. Eutsi gogor, beraz.

## **Berezko zientzi-erakaspidea**

Opa genukean zientzi-erakaspide horren eginez jardunez gero, ordea, ezereza baizik ez dugu aurrean.

Zientziei dagokienez, nekez sar daiteke gure berezko erakaspidea gure eskolen abiada normalean, erakaskuntza zaharraren teknikak eta tresnak errotik aztertzeak hasi behar delako; eta horrek, jakina, dituen ondorio ekonomiko eta sozialengatik, gertatu nahi litzakean aldakuntza hura oso moteltzen duelako.

Hemen gaituzu halere lanerako prest. Horretarako, banaka-banaka osatu behar izan ditugu lanabes berriak, baita gaur zehatz azal dezakegun tresneria saiatu ere. Finketa honek eztabaida batzuk sortu ditu, eta hauen berri ematea beharrezkoa iruditzen zaigu.

Teoriaz, beraz, eta legez zientzien erakaspideak in-

guruko oharketa eta haurren beren saiakuntza izango ditu oinarri soiltzat.

Hots, maila honetantxe agertzen dira sekulako bildurrak eta hilda-biziko zalantzak. Eta hauek antinako teknika zaharrak ordainduko dituzten teknika berriak zeharo findurik eta gerturik izan arte, eta Erresumak berak onartu arte, ez dira inoiz gaindituko.

Azter ditzagun xeheki arazo horiek:

### *1 - HAURRAK BERE BURUZ OHARTZEA ETA SAIATZEA EZINEZKOA DA GURETZAT.*

Bi gauzaz mintzo bide gara, kasu!

Baita gure teknika berrien bidez (alegia, oldezko adierazpidea, eta langintza osoki norberetua) nekez pentsa liteke horrelakorik. «Emile»ak besterik ez bagenu geure artean, eta horientzako nori bere erakaslea eman-go bagenie, orduan baliteke zerbait pentsatzen hasteko aukera gertatzea. Baina halaz ere erakaslea larderiakoiegia izan ez dadin segurtatu beharko litzake, haurrari aski askatasunik uzten badakiela, eta haurrak horrela baduela ia-ia mugarik gabeko oharketa eta saiaketa saldo bat bere esku. Kontua ez bait da askatasunaz hitzegitea, baina gure eskoletan ohartzeko eta saiatzeko aukera hori benetan mamitzea. Kakoa, beraz, aukera hori ahalik eta handiena egiten jakitea da.

Eskolatik ateko giza-girotan badago oraindik oharketa eta saiaketarako askatasun-ohitura hori, eta horietan haztamuzko saiakuntza erabiltzen da ahalik eta zabalena.

Halaz ere, aldeko kasu horietan beretan ere, haurren ekintza gaurko kultura-giroan taxutzen lagunduko duen erakaslerik, libururik edo mintzik ez badago, askotan ibiliko da ikaslea nora ezean bere burua galdurik.

Besterengatik ez balitz ere, haurren saiakuntza funtsatzeko eta gizartetzeko behar da erakaslearen laguntza.

Gure egitekoa, horrela, erakaslearen parte hori prestatzea da; eta horretantxe ari gaituzue.

## 2 - HAURREK ETA GAZTETXOEK BA AHAL DADUKATE ZIENTZI-SENIK?

Noski, *eskolastikaren maisuaren parte* alde batera uzten dugu; honen oinarritzat ideia hauek bait daude: haurrak ez dadukala inolako zientzi-senik, ez dadukala ezertarako jakin-minik, ez jaierarik edo gogorik. Ondikotz, ordea, horixe izan ohi da erakasle klasikoaren iritzia; eta hauek, beren esperentzia luzea gogoraziz, inolako esperantzarik izateko ateka guztiak hetsi zaizkiela esango dizute.

Orain dela 30 urte, oldezko izkribuaz hitzegiten genienean, traba hori bera jarri ohi ziguten erakasle horiek:

*«Ez dute ezeren ideiarik, ez dute beren inguruan ezer begiratzeko batere gogorik, aski dute jostaketa!». Eta gaur beste hau erantsiko lukete: «Telebistak eta idurizko kasetak zeharo hartzen dituzte haien jakin-mina; lanegitea ez zaie gustatzen, eta ez dakarte lanerako grinarik batere; eta «Uniprix» delakoetan, gainera, desira daitezkean gauza guztiak xafraz edo plastikoz salgai di-*

tuzte... Eginkizuna zeharo prestaturik eta xehaturik eman behar diegu, beraz, eta halaz ere zinez lan-eragin».

«Zientziaren alorrean, era berean — diote erakasle horiek — gauza bera: dena behar zaie erakatsi. Oharketa? Saiakuntza? Bai; baina guk aski azaldu eta frogatu ondoren, ulerkuntza erraztuz eta ikaskizunak baliagarriago eginez... Horrela bai. Eta orduan, bizian bilatuko ditugu geure etsenpluak eta geure ereduak, zientzietako pareta-pankarta zabalak eta eskuliburueta orrialde ederztatuak askitzat ez harturik. Halere, ezertxo ere ez litzake lortuko guk %-100 erantsiko ez bagenu.

» Erakaslea, bestalde, lasai dago: teoriak, programako galdera guztiak ezagutzen dituzte ikasleek; kontrolariak jarriko dizkien galderak dexente erantzuteko modua badute; etsaminetan ongi irteteko bidea eman zaie... Oraingoan inork ez bait du besterik eskatzen, problema hori askatutzat eman daiteke.

» Gogoak? Zientzi-sena? Zer da hori, ordea? Badakute ikasle aparta batzuek, guztiz dohain bikain gisa. Besteekin, berriz, deusik egitekorik ez. Zientzi-sen hori neurtzera etorriko ote da, gainera, eta geure betebeharra ongi konpritu ote dugun ikertzera?».

Jakina, gauza batzuk ez dira ezkur-zaku bat edo puxtarri-xorro bat bezalaxe banatzen eta zenbatzen. Badira, gonbarazio batez, maitasuna eta gorrotoa, karitatea eta ontasuna, musika-sena eta arte-jitea, baita adimena bera bestetara gabe; eta hauek guztiak, halere, guztiz beharrezkoak dira bizieran, eta ondorioen arabera neur daitezke oso ondo. Administrazio eta heziketa-zentzua aski da horretarako.



Eskolastikoeak uste dutenez oso bestaldekoa da egia. Zientzi-sena, orekaren eta erritmoaren sena bezain berezkoa du gizonak.

Haztamuzko saiakuntzaz erabiltzen eta hazten da; eta gure tekniken bidez lanegiten duten ikastaldeetan nabarmen agertzen da fruitua.

Gainerako ikasguetan ere, alabainan, zuk egiten dizkiezun galderak erantzuten dituzte ikasleek; baina erantzuterakoan ez dute beren adimena erabiltzen, beren oroitzapenen piloan kaso hartan egokiena izan daitekean erantzuna hautatzen baizik. Izerdi edo mun biziak elikatzen ez duen giro hertsia somatzen da haiengan. Ezelako jatortasunik ez haiengan, ezelako berri-kutsurik ez, berak baino gorago dauden eskualdeetarako ezelako irteerarik ez, bilaketan idurimenak joka lezakean ezeren aztarnarik ez.

Gureengan, berriz — eta etsaminetan oso nabarmena da jarrera-desberdintasun hau — ez du konda ezagutzak berak, baina soluzio bat (edo batzuk) bilatu behar zaien problemak. Gureen begiek dirdira egiten dute; galderak han eta hemen jalgitzen; erakasleak beti erantzuten ez jakiteaz ez dira harritzen. Funtsezkoena hau iruditzen zaie: denek elkarrekin bilatzea, ondorio egokien bilakuntzan erakasleak laguntzea; honek duen jakintzarengatik, gauzen arteko loturak eta harremanak hobeki ulertzen laguntzea; eta liluraturik daduzkan sortzapen-lan horretan maisuak ere parte hartzea.

Gauza xuxena da hastapenean haurrak fitsik ez dakiela, eta hortaz dena ikuskizun dadukala. Baina eskolastikaren makurra hau da: nagusiak ezagutza oso-osorik harreraz dizaiokeala pentsatzea, ardoa enbutu edo hunil

batetarik sarrerazten denean bezala edo. Ezaguntzak haz-  
tamu-bidez lortzen dira, eta ez bestela. Haztamuzko saia-  
kuntza horren ondorena da jakintza, eta honelaxe adierazi  
dute Ministerioko Aginduek. Ikaspena eta ezagutza ez  
dira inolaz ere ezeren oinarria.

*«Halaz ere — esaten dute eskolastjka-zaleek — zure  
frogaketak eginik ere, ezeren gogorik, ezertarako jakin-  
-minik, inolako ekintza edo ikaspenetarako ganorarik  
agertzen ez badute haurrek; bestela esan, ezagutza ho-  
riek irentsaraz dakizkien nahi baldin badute, zer or-  
duan?».*

Horrelakoak baldin badira, horren bizigabe eta geldo,  
sinetsita egon zaitez: Eskolak egin ditu horrelako; in-  
guramenduak ere bai. Jatorriz ez bait dago jakiteko eta  
jokatzeko beharrak eragina ez den haurrik; batzutan ne-  
katu gabe, eta nardatu eta higuindu ere egiten gaituzten  
galdera ilara horiek eragiten dizkien jakin-minik gabeko  
haurrik ez bait dago bihirik. Eskolak bere pedagogiaren  
oinarri egin zuen axolakabekeria hori, ez da jatorrian  
aurkitzen txit larriki ikutuak eta hondatuak dauden haur  
batzuegan baizik. Kaso hauek, bestalde, guztiz mutu-  
rrekoak izaki, ez dira pedagogiaren arazo, midikuntzarena  
baizik.

Gogoeta bidezkoak baldin badira — eta segidan uler-  
tzekoak dira ene ustez — hauxe izango da pedagogiaren  
arazoa: jakin-min hori haurraren atxikitzea; bilatzeko,  
saiatzeko eta sortzeko gogo hori zaitzea. Horretan ari  
dira gure teknikak, eta arrakesta bilduz; eta haurraren  
eta inguramenduaren beharrak batera kontutan hartuz,  
elikatu, sustatu eta gidatu egingo dira haurraren joera  
horiek.

Alderdi horretatik ezertxo ere prestaturik ez zegoe-  
nez gero, dena dago eginkizun. Kulturaren ideia eta  
lanbidea osoki behar dira ganbiatu.

Baina hortxe dago salbabidea, eta ez beste inun.

### 3 - GIZADIA INDUSTRIAREN ETA ATOMOAREN MENDE- RA ERAMAN DUEN SAIKUNTZA-SAIL OSOA BE- RRETU BEHAR AHAL DU HAURRAK?

Ez ote litzake bidezkoago, eta heziketaren bidean ba-  
tez ere, saiabidez lortu den hori oinarritzat hartu, eta  
gure zibilizazioak betirako gaintua duen horretatik  
abiaturik, oraindik ere harago joaten saiatzea, eta aurre-  
rapenean barreneko maila batzuk igotzea? Beti ere saia-  
keta berberak egitea eta birregitea, eta horien fruituak  
eta irabaziak denen eskuarrian direlarik, ez ote da den-  
bora bikaina alferrik hondatzea?

Halako batez hau esatea litzake: «Zergatik galduko  
dute haurrek denbora beren oreka atxikitzen eta lehe-  
nengo urratsak egiten? Haztamu-aldi horretatik at iga-  
rotzeko mekanika bat presta dezagun. Hez dezagun hau-  
rrengan esku-iaiotasun eta mekanika-sena. Ibiltzen  
jakin gabe joango da egunen batez ilargiraino»...

Horrelako haur bat mundu mekanikatsu horretan goi-  
tik behera, esan dezakun, sarrerazia, ez zaio inoiz bere  
gorputzari nagusituko. Benetako eria izango da beti, be-  
netako perlesiatua; eta, hau dela bide, ez da inoiz izan-  
go zoriontsu, ez baliagarri.

Beti alderatu ohi ditugu hezibide hori eta aldami-  
baten moldaketa. Lanbidekoek baliatzen dituzten hodi-

-sistemak zerorrek erabiliz, mailaz maila goraino jasoko duzu agian pertsona harrtua. Baina aldazio hura, zimenduak gaizki finkaturik daduzkalako, koloka egongo da, eta mailaz maila eta metroz metro haren gotortasuna segurtatu ez duen gizona zorabioak hartuko du, eta gorago joan ahal izateko segurantzia faltako.

Behetik ikusten zuenez bestaldera somatuko du mundua, eta bere lanari eta segurantziari atxikitzeko behar diren mogidak neurtzen ez du jakingo.

Pertsonaren heziketa orekatua, berdindua eta fruitukorra izan dadin, nahi-ta-ezkoa da guretako bakoitzak bere jokabidearen zimendua izango diren saiaketak bere buruz egitea.

Ez du honek adierazi nahi eze sua irazekitzeko mugerra zerorrek jo behar duzunik, zerorrek ere zeure jakien alea erein, abereak ehizatu, metalak gesaldu eta moldatu, tresnak birrasmatu, eta makina korapilotsuak zerorrek muntatu. Zibilizazioa pratika horien guztien multzoa eta ekarria da; eta, noski, ez genuke inoiz harapatuko. Aski lan genuke antzinako moldeez jabetzeko! Ez genuke inolaz ere ezertxo egingo etorkizunari buruz.

Hortxe agertzen da, ordea, kulturaren beste osakin bat: *zientzi-sena*. Beste jakintza-sailetan badu honek bere kidea, matematika-sena, letretarako sena, arte-sena, eta abar, badaudelako.

Ez da batere premiazkoa, beraz, haurrak sail guztietan, kultura-alor guztietan, egin daitezkean saiaketa guzti-guztiak bere buruz egitea. Aski du horien oinarri funtsezkoaz ongi jabetzea: landareen bizi-inarkunak uler-

tzeko, esate baterako, aski du bolara batez lur-lantzen ari zana izatea; aski du, berebat, zomorrak eta alimaleak aski bertatik ikertu, eta bere buruz, bere ekintzaz, biziaren hazaldiak eta erritmoak aurkitzea; aski du zuraz lanegiten, miatzak biltzen eta lantzen, metalak nahasten, eletrika sortzen, gurpilak ebakitzen, eta habaila-kesa bat edo motore bat muntatzen jarduna izatea. Horra hor aldamiorearen ondoa tinko finkatzea zer den. Saiakuntzaz eta frogabideaz bizi-inarkun guztiak ulertuak eta menperatuak izatean, geroko lan guztiek beren funtsa eta erakatsia erantsiko dituzte. Zabalguneetara daramaten bide-txigorrak baso betean aurkitzea bezala da: aurre-rakoan azkar eta etengabe egin daitekeala basoaren miaketa.

Fenomenoen barne-muinaren ulerkuntza horretantxe datza zientzi-sena.

Sen hori dadukan edonork eraso dizaioke, lasai eta arrakestaz, edozein sortzapen-mota. Hori guztia hari erakutsi eta azalduagatik ere, ez da pozik geldituko: bere buruz nahiko du ikusi, saiatu, bilatu, nahastu ere bai batzutan; baina beti ere bere aurkikundeak eta asmakariekin alderatuko ditu. Batzutan oldez bururatuko zaion ulerkuntza hobeki osatzekotan, ez du mugarik topatuko; ezta bere sorkarientzako ere.

Zientziatzko haztamu-lan honetan eragin handia duen beste parte bat bada.

Haztamu-lan horren abiadak esperentziaz jabetzeko gaitasuna du oinarri; esperentzia eta saiakuntza, berriz esango dugu, bait dira adimenaren eragile nagusia.

Pertsona batzuek hamar aldiz, are ehun aldiz ere,

egin behar dute keinu berbera arrapostu automatiko bihur dakien.

Hori dela bide, ez ditu behin ere lortzen oinarrizko saiakuntza askikorik. Eta at joan nahi bada, pairatzen ari diren bide horretatik kanpora irten-erazi nahi badira, ozta-ozta lortuko dituzte robot-en keinu automatikoak; erabilera argituko lukean zientzi-sintesia eta ingurune-ko gora-beheren arabera egokiro baliatzeko dohaina ez bait dituzte lortuko.

Haurrik gehienentzako, ordea (beharrik!) gauzak ez dira horrela gertatzen: ikusi duten keinu bat bost aldiz saiatzea, bitan, behin, eta aski izaten dute keinu huraxe automatiko bilaka dakien. Azpi gotor bihurturik, honen gainean eraiki dezakete gero.

Beste batzuegan, berriz, oraindik ere azkarrago, saiapidezko ikaspena abiadura eletronikoan burutzen da: ozta da hasia keinu bat, kolpe bat, eta... egina! jabetua!

Hauen kasoan, gaurko zientzi-jakintzak berehala harapatzeko habailan egingo da oinarrizko saiakuntza. Aldamioa atalez atal muntatu dute hauek ere; baina saiakuntzarekiko gaitasuna handia dela-ta, hortxe daude segidan goi-goian, oraindik ere gorago eta ezezagunetara jotzeko prest.

Laster, ordea, gure munduak ez du pehoinen beharrik izango, robotek horien ordainketa bapo egingo dutelako. Zientzi-bilaketan eta teknika-aurrerapenetan, aldiz, zientzi-sena duten gizonak beharko dira bihar, erne eta segur, tximista batek bezala arrapostuen eta gertakarien funtsa ulertzeko gauza, asmatzeko eta idortzeko idurimenez hornituak.

Haur horiek, gizon horiek hezi nahi genituzke guk. Berezko erakaspidez besterik ez dago; baina bide segurua da.

Zientzi-senez eta aurkikunde eta sorkunde-gogoz aberats izango diren gizon horien hezibide-teknikak, ordea, asmatu eta findu beharko ditugu aurrenik.

#### **4 - OHARKETAK ETA SAIAKETAK GUZTIZ LIBROKI EGINGO, ALA BEHERETIK GORAKO ILARA BATEN ARABERA AUKERATUKO?**

Oldezko izkribuez esan den berbera esan liteke saiakuntzaz ere: ez dela loratzen ez hazten eskolastika girotik kanpora baizik; alegia, pertsonaren berezko ekin-tza eta biziaren gertakarien mordo ugaria (armarenak barne) ongi ezkon daitezkean giroan.

Pedagogilariak badakite, halere, denen arteko saiakuntzak eta zenbait jakintsuren ulermen apartak lege batzuk aurkitu eta azaldu dituztela. Lege hauek betiko legetzat har daitezke, eta berorien ezaguerak ulerkuntzaren eta ahaleginaren bideak argitzen ditu. Moldagintzaren izkutukiak ezagutu ohi ez ditugun bidari-kriseilu horien antzeko legeak dira: ez ditugu ezagutzen, baina kriseiluak argitu egin gaituzte; eta horri esker, urratutako bideetan barrena abia gaitzke lasai, eta geure inguruko mundua azter.

Orduan arazo larri bat agertu zaie gure lankideei: kriseilu horiek aginpidez onarrarazi behar ahal zaizkie gure hurrei, barazaintzako tresnak edo bizikletak ematen dizkiegun bezala? Hau da, horien kakoa ezagutu baino lehenago, eta gero praktikaren bidez azalduz?

Ala, bestela jokatur, utziko ahal ditugu gauzak nola gerta burutzer, eta hurrek beren gisara saiatzera, harik-eta halako batez, sintesi argitsu baten bidez, karkoa senditu eta konpreni dutelarik guk lege horien barnea ongi konpreni-erazteko eman arte?

Oso garrantzi handia du guretzat galdera horrek, hurrengo kapitulu batetan azalduko ditugun fitxa-gidarien prestatzintza osoa galderari emango zaion erantzunaren arabera moldatu beharra dagoelako.

Kapituluen izenpurutzat hautatu diren ideiak eta legeak saiakuntzazko frogantzen aldetik abiatu dituzte bilaketak gure lankide batzuek.

Eguratsaren presinoa ikertu nahi baldin badugu, eman dezagun, oinarritzko ideiak azalduko ditugu aurrenik; eta hortik aurrera anitz bilaketa asma dezakegu alde aurretikako datuak frogatzeko.

Lehenengo urrats bat da; eta ez da batere mespretxagarria. Ez gaitu betetzen halere, eta zergatik den azalduko dugu.

Hona hemen Bernardin (Hte. Saône) gure lankideak azken buruan berezko erakaspideraino heldu arte, nola azaldu dizkigun bere teknikaren aldaketak:

*«Orain dela 15 urte ari naiz zientzi-erakaskuntzaren arazo zail honetan soluzio bat bilatzen. Antzinatikako erakaspidetik abiatu nintzen. Atal artifizial handisko bat daduka harek, ez da dudarik, eta ezin dezake ondorio harrigarrik eman ikasle onenekin baizik. Hura utzita, beraz haurren lana erratutzen saiatu nintzen, horretarako eginkizunak funtsatuz eta oinarrituz.*



Oldezko izkribuetako ideia bat, haurren galdera bat, bertako ingurunean bildutako gertakari bat abiaburutzat hartuz, oharketa-ikasaldi tankerako zerbait prestatzen nuen.

Horrela funtsatutako elemento batetarik abiatuz, us-te izan nuen, haurrek gogoz hartuko dute ariketa, eta haien zientzi-sena poliki eratuz joango da.

Maila ttiki-ttiki bat gainditua nuen, beraz; baina ez nengoen pozik, jokabide horri katixima-usaina zeriolako, galderak, erantzunak eta guzti. Ondoren, beraz haurrak, edo haurrek, hautatutako gaiaz fitxa-gidariak prestatu nituen. Hauetan erantzunak, aholkuak eta burutazioak pilatzen nituen. Haurra laguntzen nuen, beraz, haren oharketan eta haren bidean barrena. Jokabide honek lasai utzi ninduen luzaroan. Gauza praktikoa zen enetzako txartel edo fitxa horiek prestatu, eta eskolako txarteltegian taxutzea. Zenbait urteren buruan, ordea, honetaz konturatu nintzen: ene txartel horiek ezin zitezkeala normalki erabil.

Haurrak piskanaka aldaturik, haurrek arazoari erasotzeko zuten giroa eta alderdia ez ziren lehengoak. Eta berriz ere gertaera-lan hura hasi beharra gertatu zait. Ez zen hau izugarri larria; baina beste honek kezkatzen ninduen areago: ez zituztela ikasleek nik eman nahi nizkiekean joera onak hartzen. Mekanikoki erreparatzen zuten, agindua zelako entseatzen ziren, eta azkenean hitzontzikeriara lerratzen ziren. Hots, zoritxarrez, beste-la nola egingo ez nekien.

1959-an Mulhousen izan genuen Biltzarreraino, horrela, ez nekien nora jo. Baina han Delbasty-k piztu zuen ene kriseilua. Harek haseratik beretik uzten zuen dena

*haurraren esku. Inolako loturarik gabeko oharketan eta saiaketan laxatzen zuen ikaslea.*

*Haura aurkikundeen artean mugitzen zen, atzera bihurtzen, bere lagunek lagundua eta zuzendua izaten; eta azken buruan, epe laburrago edo luzeago baten ondoren, bere problemaren azalpena aurkitzen zuen, eta bete egiten zuen honek. Eta eskola hartan «argia sortu zen». Hamabost urte honetan lehenengo aldiz, neure haurrak zinez helduta neduzkala sendi nuen. Arte hartan sekula ezagutzen ez zen gogoia agertu zitzaigun. Jokabide hori benetan zen eskolatzailerik; eta jakintsuek betidanik hartua duten bilaketa-bide hartatik abiatzean, beren izpirituaren heziketarentzako ezin-bestezko diren zientzi-dohainak hazten zituzten haurrek.*

*Ikastaro guztian zehar, horretara, oso problema zailak agertu dira, eta denak izan dira ongi askatuak».*

## **5 - ILARA ZEHATZ BATEN ARABERA MAILKATU BEHAR AHAL DIRA BILAKETAK ETA ARIKETAK?**

*Hauxe da sail honetako koska; karkulukoan bezala, bestalde. «Badirudi lan batzuk egin arte, eta dagozkien zientzi-ezagupideak osoki nortu arte, ezin daitezkeala beste lan batzuk egin. Jakina, biziaren mailan daude problemen aniztasuna eta zailtasuna; baina, pratikan, galderak ilara batetan taxutu behar izaten ditugu beti, zailtasunak neurtuz eta mailkatuz».*

*Kontuz! Berehala lerra gintezke eskolastikara bide horretatik. Honek haurra bere gisa uzten badu ere, haren hutsak eta ahuleziak salatzen eta zigortzen ditu segidan.*

Badago, halere, lanegiteko beste modu bat. Aski da eskola-teknikak aldatu, eta nagusia, maisua, maistra, kontrolari gisa hartu beharrean (ez bigunik ez gogorrik, bestalde) laguntzaile gisa hartzea.

Denok elkarrekin, langintza-taldetan antolatuz eta bilduz, langintzaren planaren barruan laneginez, zailtasunari eraso genizaieke. Lagun gisa lagunduko ditugu ikasleak, jator, kinkaldietan. Eta zenbait aldiz zailtasun horiek geldiaraziak baldin bagara, berezilarietara, espezialistetara joko dugu, aldizkarietara eta bulego berezietara, erakustokietara eta Elkartetara.

Antzinako pedagogiak trabaz betetako bide horietatik haurra bidaltzea ukatzen zuen. Igo beharreko aldipak, uste zuen, garbitu eta berdindu egin behar dira aurretik, landare-izpi guztiak ongi erauziz; eta igoera erraztutzeko, maila-sistema oso bat prestatu beharra da. Hots, honek bilaketa agortzen zuen eta bultzada gelditzen.

Gu geu, berriz, haurrekin batera abiatzen gara, eta une zailetan elkar laguntzen dugu.

Badaude programak, ordea — errepikatzen zaigu — baita talde-ariketak egiteko beharra, nahiz hauek norberaren irudimena ez errespetatu.

Haurrek biziki ongi ulertzen dituzte behar horiek. Baldintza bakar bat: haiek direla bide, perlesiaz jotzen zituena eskolastika ez piztea.

Gure langintza-planetan, gure programen baranoan, ikaskizun diren gaiak aurkeztutzen ditugu guk. Ez ditugu guk xeheki aipatzen ariketen oinarria izango diren teo-

remak, legeak edo teoriak; baina guk oharketa eta saiaketa mordo zabal bat prestatzen eta aurkeztutzen dugu, eta hurrek mordo horren barruan hautatzen dute. Askatasuna, noski, neurri eta sari horretan eskaintzen da. Ez dugu inoiz zernahi egiten, ezta guztiz geure esku garenean ere.

Sorkuraz zozo eta xoro diren hurrek ez bestek jotzen dute horrela — halakoak berez direlako, edo eskolak eta gizarteak halakotu dituztelako — alegia, izakiak oro bere inguramenduarekin eta giroarekin berez daduzkan loturetatik berex. Pratkan, gure kezken eta gure joeren arrapostua izan daitekeana hautatzen da giroan. Bide bakar bat eginpidez markatzen eta jarraitzen denean, hartatik baztertzea ezinezkoa denean, eta eskolastikaren hesi gotorrek hura mugatzen eta hesten dutenean, askatasunaren ukaera osoa dago.

Premia senditzen duten elkar-lan baten giroan ekiten diete hurrek beren oharketei eta saiaketei. Elkarrekin egiten dugun sintesi-entsegua bitartez (eta honi deritzagu guk «a posteriori»ko ikaskaia, ondotikako ikaskaia alegia) geure ariketen zientzi-ondorioak ateratzen ditugu.

Geure ikastaldietan, horrela, behar diren taxuketa, mailakuntza eta ilara aurkitzen ditugu.

Egiazko zientzi-heziketak ez du probetxuaz besterik ezer lortuko. Eragozpenik handiena, halere — eta eragozpen larria, ondikotz! — antzinako eskolastika-gogoaren iraupena izan daiteke eskolako buruzagitzan: guraso, kontrolari, etsamina.

Erosoa da, jakina, eta lasaigarria, lehenengo hiru-

-hilabeteen ondoan programako kapitulu hau edo hura «Ikasiak» izango direla jakitea, ugaztunak berriz A-tik hasi eta Z-raino istudiatuak, baita egospena eta fruitu-harhoa. Eskola-lan bat da hori, sasi-sistema batetan oratua; eta ez dago horretan inolako zientzi-heziketarik. Aukeratu egin behar.

Delbasty gure lagunaren bilduma mamitsu hau argitaratu dugu: «Barbacane, le petit grillon des champs», gure Lan-Liburuen sortan iheki hirukun gisa agertua.

Zientzi-bilaketari eta oharketari dagokienez, benetako lan-nagusia da. Hiru urtez, Delbasty-ren C.P. eta C.E. taldeetako ikasleek, harritzeko eran ikertu dute kirkirra-ren bizimodua. Horrelako xehetasuna eta sistematasuna ezinezkotzat jo zitezkean haurretan. Berek, ordea, errealitate korapilotsuari oldartu zaizkio lasai; eta bizian hala gertatu ohi da.

Erakaslea ikasleekin zegoen, langileen artean langile; eta eskola hura ez zen eskola, BIZI-GUNE baizik.

Lan-nagusi zoragarri horretan parte hartu duten haurrek, arrakestaren eta eragintzaren pozaz eta kemenaz gain, betirako bildua dute zientzi-gogoia. Fabre, Curie edo Pasteur bezalaxe ikusiko ditugu, osoki erne eta adimena zabal, aztergai berbera luzaz aztertzen ari. Guk ikusi ez duguna ikusiko dute berék; zientzia berriz erakitzen ausartuko dira; eta, abiadura horretan, gu baino aurrerago iritxiko dira. Horrelaxe lortzen da aurrera-pena.

Delbastyk garaitu egin du, eta bidea erakutsi digu. Zenbait lankide geldiaraziko dute eskolastikaren kezka, programak eta etsaminek bidean. Hitz hutsak erakutsi-

ko dituzte; baina hitzek liluratu egiten dute. Guk izpiritua lantzen eta eskolatzen dugu. Eta barne horretan ohiko erabaki arruntek ez dute balio. Beste arau batzuk sortu eta egokitu beharko ditugu. Eskolatik kanpora gaur, industri-lantegietan eta ikerguetan egiten ari den saiaketak, oso lagunduko gaitu. Saclay-ko eta bestetako ijeneruek esango digute bide onetik goazela; eta argitasun eta gizatasunezko etorkizunari buruz, geu ari garela geure saila egokiro prestatzen.

## 6 - IKASKAIA ETA ZIENTZI-GOGOIA ELKARREN UKOA OTE DIRA, HORTAZ?

Ez ditugu guk gutxiesten ikaskaiak, buruzko jabekizunak alegia, eta hain zuzen ere etorkizuneko bilaketei erasotzeko, tranpolina eta zimendu bikain izan dakizkiguke.

Eskola zaharra honela mintzo zen: «Ikaskaiak aurretik; eta gero, ahalean, zientzi-gogoia».

Guk berriz hau diogu: «Ezaguereen jabekuntza seguru eta gotorraren oinarri, zientzi-gogoia aurretik». Uste dukezun baino larriago da hautua.

Ikaskaiak oinarri abiatuz gero, errepidearen itxura hartzen dute hariiek, eta horrela, bidenabar, ulerkuntza eta sorkundea eragozten. Hain zuzen ere oso aldagarri diren mendean, ia ziur egon gaitezke, hain zuzen, hemendik hamar urtetara, zeure haurrak gizondu direnerako, horiek oro xahutuak eta gaindituak izango direla. Ez da haiengan zuk erakatsiez beste aztarnarik, desegokiro erabiltzeko arriskua izango duen lanabes trakets bat baizik.

Zientzi-gogoia eman badiezu, berriz; haiengan atxiki baduzu jatorrizko beharra bilatzeko, saiatzeko eta sortzeko, eta beren berenezko jakin-mina azkartu, orduan beti mogituko dira lasai giro berrietan, kakoa haien jokabidearen zientzitasuna bait da.

Egungo aztergai nagusia den sail arriskutsu honetan pitin bat bederen lortzen badugu eskolastikaren gaitzera, eta sustatu eta bultzatu behar den zientzi-izpirituaren gaitzetasuna zentzuz eta ustekeriarik gabe aitortzen badugu, oraindik ere beste jakintza-sail guztietan baino nabarmenago agertuko zaigu eskolastika gaitzetasuna eta akabatua dela.

Berezko erakaspide on bat behar da.

## 7 - ASMAMENA ETA ASMAKUNTZA.

Eskolastikak sistemakiro uzten ditu alde batera zientzi-erakaskuntzaren baldintza nagusi horiek, eta hau dio: *«Oraindik ere ezer onik asmatzeko gauza bazinate bezala zeron asmamena hortik zehar ibiltzera utzi beharrean, ikas itzazue aurrenik zeron ikaskaiak»*... Bada-kigu ongi leloa.

Ez dago, ordea, irudimenarentzako, asmamenarentzako sail egokiagorik, zientzi-erakaskuntzarena baino. Ezerk ez du, bestalde, horretatik hobari handiagorik biltzen. Zientzi-gizon handiak askotan izan badira barreiakorrak, horregatik izan da: idurimenaren hegalean bidez abiatu izan dira aisa; eta horrela gaurko egia hertsietatik harantz joan dira ausarki guztiz ez-ezagunak ziren eskualdeetarantz; eta hauek miatu eta moldatu dituzte.

Alor honetan dena dago asmakizun. Ikusi besterik ez da behar zenbat asmatzaile tematik, zerbait onik asmatu ustez, presentatzen duten urtero beren asma-kariaren brebeta bana. Sinetsi ere ezina da.

Amets bila ari bide dira gaur Zientziak, eta horre-gatik dute alegiazko nobelekin eta ipuinekin horren antz handia. Zure ikaskai geldikoi horien bitartez, urrundik segitzen duzu Zientzia haseran; baina berehala baita aztarna ere galdua duzu. Eta zeure burua galduta atxe-maten duzu.

Guk geuk, berriz, irudimena bere gisa harrotzera eta ametsak mamitzera uzten ditugu. «Ontzi bat egin dut!» esanez hurbiltzen zaizkigun haurrak baino, beren lana erakutsi, eta honela mintzo zaizkigun haurrak nahiago ditugu: «Ontzi bat asmatu dut!».

Pozgarriago da, eta dinamikoago ere bai. Eta egia da gainera. Egilea ez da kopiaketa hutsean gelditu; sekula ikusi ez zuen tramankulu bat erantsi dio; edo erantsi duen horren oroitzapen argirik ez zuen. Asmatu egin du, beraz. Hori eginez, bestalde, eta egite berean ohartu da honetaz, aukera berri batzuk somatu ditu. Ekaiarekin egin du burruka apur bat, eta ez dago ezer hau baino onuragarriagorik.

Haurra apaldu eta mugatu beharrean, eta geure bu-ruentzako onartuko ez genituzkean erregelak onarrarazi beharrean, goazen gu ere, nagusiok, haurrekin batera, aurkikunde bila.

Hor dugu zabalik, gure zai, mundu zoragarria. Laster izango ditugu geure barruko maisutzat.



**8 - BIZIA ETA ZIENTZIEN IKASPENA ELKARREKIN LOTU BEHAR AHAL DUGU? HORI DELA-TA, EZ OTE DUGU KONTURIK IZAN BEHARKO HAIN ZUZEN ERE SINTESI, IDEIA ZABAL ETA LEGEETARAINO JASO BEHAR GAITUN ABSTRAZIOAREKIKO KAMUTS ETA URGUN GELDI BILDURREZ?**

Badago arrisku bat: eskolastikaren erakaspideen lehorra eta hotza konpondu nahiz, orain etengabe biziaren premiak aipatzeko joera. Horretara behar dugu mesfidatu.

Kakoa hau da: hitz eta formuletara ez bihurtzea, hauek bilaketaren eta zientzi-ezagueren kakoa izkutatzen dutelako.

Gisa da haseran, bizi garen inguruneko gorabeheretatik, eta kideak bizi diren inguruneetatik ere, edo eskuartean daduzkagun teknika-aukera eta lanabesetatik hastera.

Ez batez ere horiek gure biziarekin hobeki egokitzen direlako, baina geure eskuarrean ditugunak horietxek direlako; eta, besterik gabe, horregatixek direlako ezinbestezko oinarria.

Zientzi-kulturarik baldin badago, horrek adierazten du eze, antzinako erakaskuntzaren alor horretatik ateraz, kultura hori gure etorkizunerako hildotik abiatzen dela; eta, hortaz, ezin daitekeala egon biziera eta giza-girotik berex.

Inguramendu hori ez da arras tekniko, ez mekaniko, ezta abstrazio huts ere. Haren akatsak zuzentzeko ez

da aski, beraz, berriketa abstratoa erastea; ezta, beste muturrean, eskolan edo lantegian zenbait esku-lanez gazitzeko edo txukuntzeko ere.

Biziaren mailako saiakuntzaren bidez lortuko dugu kultura oparoa eta gizatarra.

## **Zientzien berezko erakaspideaz zenbait iritzi, entsegu eta bilaketa**

Prestatzen ari garen zientzi-erakaspideak baldintza horiek guztiok hartu nahi ditu gogotan; eta horregatik gure pedagogi-ideiak somatzen ez diren praktikarik nekez asma genezake.

Gaur egun zientzien berezko erakaspidetzat aurkez dezakegun sistemaren kaxoa zuri azaldu baino lehenago, onuragarri deritzagu geure asmoetan eta planetan aurrera joaten lagundu gaituzten haztamu-entseguen berri emateari.

Zenbait ikastaldetan batera hasi da saiaketa: hain zuzen ere, izaeraz eta xedez, programen eta etsaminen morrointza jasan behar ez zutenetan; hauetan ezelako kalterik gabe egin bait daiteke lan sakonik. Hau da, frantsesez CP eta CE deritzaten ikastaldeen («pré-

paratoire» eta «élémentaire» delakoetan), eta hobekuntzakoetan.

Hona hemen CP eta CE delakoekin lanean ari den lagun baten iritzia:

*«C.E.-an ikasleek honelako galderak egiten dituzte:*

*—Jauna, nola «etorri» da burdina?*

*Haurraren aldetik jakin-min nabarmena erakusten dute horrelako galderek, eta zientzian edo gauzen ikaskaletan horietatixek abiatuz egin daiteke lanik onena.*

*Beti jakin ohi da azkenean ikasleen interesa zertan datzan. Batzutan oldezko izkribu batek agerrazten digu; bestetan galderen kutzak; beste batzutan, berriz, ustekabezko gertakari batek (kabiatic eroritako txoriak, xagu baten ehizeak, eta abar). Agertutako interes-gune horretatik hasirik eta erakaslea gidari, dokumentoak eta galdera-txartelak emanez, osatuz joango da ikaskaia. Baina dagoenetik bi eragozpen somatzen dira; eta batak eta besteak haurraren jakin-minaren aldakortasuna dute oinarri.*

*Haurraren interesak behar lukeana segituan emateko ezintasuna da lehenengoa: ezin den-dena eskuartean eduki. Zientzi-tresneriaren berrikuntzaren arazoa jartzen du honek mahain gainean.*

*Elkarren segidan ikutu behar diren gaien aniztasuna da bigarrena, askotan elkarrekiko loturarik batere gabek. Haurraren gogoari atxiki nahi izanez gero, gaur odolaren ibilguna aztertu behar litzake, bihar eletrika-motorea, eta segidan igelaireren baten gorabeherak.*

*Hots, odol-ibilgunaz mintza ahal daiteke, arnaspidea ezagutu gabe? Eletrika-motoreaz imanak ezagutu gabe? Haurraren gogoari hextu-hextu jarraituz gero, kontuz ez ibiltzera bederen, arrisku hau hartzen da: zientzi-fenomenoen artean dagoen elkar-lotkiaz eta harreman sakonaz deusik ez adieraztea.*

*Ilaran ikertu diren gaien desberdintasunaz gain eta aurka ere, nola guk jokatuko, haurrak, ikertutako fenomeno desberdinon artean dagoen harremana edo lotkia, bilatzen jakin dezan? Hitz batez, nola egingo labanan haurrak topatu duen erdoiak, biriketatik igarotzen den odol ibilkariak, egur baten erretzak, eta landare baten arnasak lotkia bat, osigenoa hain zuzen, badutela ulertarazteko?*

*Ez ote da saiatu behar gure ikaskizunen multzoa arrazoinaren arabera eraikitzen eta moldura batetan sartzan? Era honetara jokatuz gero, denak hartuko luke bere leku berezia, eta hau ez litzake edozein hutsune izango.*

*Moldura horrek batuko luke zientzien programa edo emakizuna. Eta ikaskai bakoitzean bere saiaketa berezia eta pertsonala leku apropos horretantxe ezarriko luke haurrak zientzien osotasunean.*

*Ez dut adierazi nahi eze, bere gogo berezietatik abiatu-rik, haurra ere zientzi-legeetaraino piskanaka iritxiko ez litzakeanik. Horrera joan behar da, ordea? Ez du jadanik inork horrelakorik uste! Arkimede-ren legea igaz ikasi zuten ikasleei azal-eraz ezaiezu. Eta horren ondoren mintza zaitetz! Halaz ere, kocoa ongi hartua zen; eta modelo txikitan haurrak ontzitxo bat muntatu duenean, kontutan hartzen du urpeko kabiraren eta ontzia-*

ren pisuaren arabera. Pisu/kabira arabera hau, guztizko berezko bideak baliatuz azal dakieke. Eta garai egokian etorrira gogoz hartuko du ikaskaia.

Badakit ongi garai egoki hori desgaraia izaten dela askotan, eta ez dela beharbada nahi genukean unean etortzen. Maizegi iruditzen zaigu oraindik galdera-mota batzuk ezin daitezkeala egin Erdiko Ikastaroan edo FE delakoan baizik... Jakin-mina, ordea, ez da adin berezi juxtu baten zai egoten azaltzeko.

Hona hemen CP delakoan egindako galdera bat: «Zergatik atxikitzen dute hodeiek aidean?». Noski, ez da batere erraza CP-an horrelako galdera bati erantzuten.

Baina fenomenoen oharketa haurraren bizitzarekin batera hasten da; eta oharmena ibilera eta mintzaira bezain oldez datorkio. Zergatik utzi beharko zai, hortaz, haren jakin-mina CM-ari dagokion adinera arte? Emaio-gun arrapostu oraintxe. Noski, lurrinen trinkoera edo dentsidadeaz deusik esan gabe. Ez ote daiteke azal, ordea, oso saiaketa erraxen bidez, lurrin batzuk aidea baino astunago izanik beheruntz abiatzen direla, eta beste batzuk, berriz, arinago direlako, goruntz joaten direla; eta ur lurrina, hain zuzen, hauetakoa delako, goian gelditzen dela?

Eta txirrin eletriakoaz, zer? Hori miraria! «Zapaltzen delarik, soinu egiten du. Zergatik jauna?».

Erraz da azaltzen, ordea. Ez duzue inoiz erreparatu haurrek imanarekiko duten jaiera? Imana eskuetan ibiltzen den mutikoa, ia-ia intzizu bat da! Halaz ere, imanaren atsegina beti berbera da: galtzairuzko luma bat

erakartzen da, orratz-mordo bat altxarazten, agian burdinazko kanika bat! Imaneztaturik dagoenean burdina batek erakarri egiten du iltzea; imantasuna galduta, laxatu egingo du; berriz imaneztatua, berriz erakarriko; eta abar; eta aisa ulertaraziko da horrela txirrinaren kakoa. Bai, baina... Haren imana iman dago beti, eta oraingoz bederen ez du bere imantasun hori galtzen. Goazen beraz (zergatik ez bada?) elektroiman bat geronek gertatzera; baita eletrika txirrin bat ere. Saiaketa hau goiztarregi? Haurrak eskatu badu, ez horixe: ez da goizegi! Betirako atxikiko du eletrikaren pasaiak imantasuna sortzen duela.

Eta hau ez da batere mespretxagarria. Pentsa zazu fenomeno bakar horren erabilketen aniztasuna: telefonoa, motoreak, eta abar. Badago koska bat, egia da: programatik urrunegi joatea gerta daiteke.

Ez nau kikiltzen, ez pentsa, programari niokean errespetu hertsia; baina, oso maiz, haurrek ekarriko diguten azterkizuna, programak markatu duena baino aisa zabalagoa izan liteke. Hura, ordea, etsaminetatik pasarazi behar den talde bat izanez gero behintzat, azaldu egin behar da. Nola joka, beraz, praktikari buruz? On da, nik uste, ikaskizun guztien plana prestazea; alegia, nahi-ta-ez azaldu behar diren gai guztien lerrokada. Honen bidez badakikezu beti programari buruz zertan zaren. Haurraren interesaren arabera azalduko dira gai horiek, eta azaldu-ala barratu egingo dira. Beti jakingo dugu horrela zein gai ez dagoen oraindik azalduerik. Badagoke beharbada horien artean ikasleak behin ere kilitatu ez dituen galderarik. Puntu honetan abilki jokatu behar du erakasleak, halaz ere interes hori jalgi dadin, besterik ez bada ere ahaleginaren eta ongi burututako lanaren bertuteak gorai patuz. Ikaskien bilduma edo le-

*rrokada horrekin batera, beste bat ikusten dut nik; eta zientziaren aldetik ikusirik, askoz ere inportanteago da. Gorago aipatua dizudan hori da; eta horretan, ahalik eta errazkienik, zientziaren zatiketa nagusia egiten saiatu naiz. Zientzi-zatiketa nagusi horren taulak, fenomeno bakoitza bere leku berezian jartzen lagunduko du haurra. Lekuaren bilaketa horrek, horrela, halako bir-taxuketa tankerako zerbait eragiten dio ikasleari; eta honek, bidenabar, hutsuneak ere erreparatzen ditu. Hutsune horiek, bestalde, haren jakin-mina piztuko dute; eta horrela ez-jakinekiko interesa sortuko da.*

*Adibide bat eman dezagun:*

*«Cours Élémentaire»ko ikasleak katua ikertzen du. Zientzien taula jeneralean katua bilatzera doa. Bizi den izaki bat da katua. Bizidunen artean, berriz (horra lehenengo banaketa nagusia) badago beste erdibiketa bat: alimaleak, landareak. Alimaleen izenpuruan bilatuko du. Eta horrelaxe geroago hezurdunen, ugaztunen eta haragi-jaleen sailetan bilatuko du. Edozein alimale ikertua delarik, alimaleen mota eta sail guztiak birrikusiko ditu haurrak horretara.*

*Eta halako batez, honetaz ohartuko da:*

*«Jauna, ez dago ezer «igel-aireen» sailean. Zergatik hala? Zergatik ez dugu ezer aurkitu alimale-sail horretan? Ez dagoa igel-airerik gure herrialde honetan?».*

*Haurren ezjakinak berak, beren buruz errepara dezaketenez jakintzak berak, piztuko du horrela haurren gogoan.*

*Posible dea, beraz, baita haurraren interes aldako-*



rretatik abiatu ere, batasun apur hori lortzea zientzian erakaskuntzan? Bai. Baina korapilo bat gelditu da kokaturik, gorago nik aipatua: tresneriarena. Guk dadukagun tresneria ez zaie pentsa daitekean bezain ongi egokitzen haurren beharrei.

Lurrin karbonikoaz erakasle batek eskola-saio bat egin duelarik, bere eskuarrean duen zientzi-tresneria baliatzen du; alegia, karearen gainera (karea edo arrautz-oskola gauza bera) erantsiko du garrazkina, azidoa alegia. Erretzeari lurrin karbonikoak eusten ez diola frogatzeko, hartan sartuko du garretan dagoen pospolo bat. Hori guztia, ordea, ez ahal da ikerguko saiaketa? Ez ahal zaie hurrei ere denbora-pasarte hutsa? Alderantziz, berriz, uztaroari buruzko izkribu batetik abiatuz gero, mahatsa hartitzen den kupeletan froga genezake lurrin karbonikoaren izana. Hots, ba ahal dadukagu guk geure tresnategian hartzidura-kupelarik? Badaikit egiten oso zail ez dela. Baina etsenplu hori hautatu badut ere, neure azalpena erraztutzeko baizik ez da izan. Gure esku-lanek ez lukete izan behar teori-azalpenaren adibide abstrakto bat soilik. Hots, garrazkina (azidoa) eta karea elkarri erantsi eta eragitea, argitzapen abstraktoa da osoki, lege jenerala gauzatu eta jantzi bezala nahi izatetik hasten den aldetik: Karea + Garrazkina = Lurrin karbonikoa... Hau piperrik gabe gerta da-kioke haurrari.

Mahatsetik abiatuz gero, alderantziz, lurrinaren izana erreparatuz gero, egiazkotik abiatzen gara, eta geroenean zientziazko legera iristen.

Adibide hori oso berezia edo bihurria iruditzen bazaizu, besterik ere aipa dizaizuket. Ba ahal ditugu zuk, gonbarazio batera, uhate txiki bat moldatzeko osakaiak?

*Edo-ta ur-tresneria bat, ur-dorretxo batekin, eta etxe baterako hodi-multzoa eta guzti? Ez, jakina. Ez dea hori egia? Ontzi elkartuen legea frogatu baizik ez dugu eginen, horretarako bi hunil edo enbutu gomazko hodia batez elkartuz. Gainerakoa, fenomenoa pratikan nola baliatzen da, eta abar, ahal bezala azaltzen ditugu. Ez ote liteke presta abisatzeko moduko metalezko hodiatarik, baita ukondo, bihurtzeko eta iturririk? Hobe litzake hori, erdipurdiko montaje bat egin behar izatea baino; honek denbora luzea hartzen bait du, eta hurrek beren buruz saiatzetik baztertzen. Gure tresneriaren akats larria, hain zuzen, hauskorra eta zaila izatea da; eta, horrez gainera, hurrek biziera guztian sekula obratuko ez dituzten saiaketak eginaraztea.*

*Errezibitu dudan zientziatzeko tresna-mordo batetan, harrigarriro tolesturik, inoiz erabilirik ikusi ez ditudan hodia bitxiak topatu ditut bertan. Aitor dut haien artean alkolezko kriseilu bat ere bazegoela. Hau erabil-erraza da, egia; baina ur-lurrin pitin bat lortu nahi izanez gero, bi ordu kenduko dizu! Askoz hobeki egingo lukete gauza bera «butagaz»-botoila batek, eta honentzako moko xume bakar batek!*

*Ikastalde bakoitzak trasformadore txiki bana, elektroiman bana, alanbike bana, bafore-makina bana, eta abar, eduki beharko luke. Herrenkada hori ez da bere horretan hartu eta mugatu behar. Ur-itzuli edo eletrika-itzuli bat, esate baterako, moldatzeko tresneria egokia behar litzake prestatu haurrentzako ongi egokitua.*

*Tresneria berezi hori ez dute industriek asmatuko. Zientzi-egarriak dauden erakasleek asmatu eta entseatu beharko dituzte. Elkar-langintza horretatik sor daiteke.*

eta ez bestetatik, moldiztegia edo guraizeak bezain ego-  
ki gerta daitekean tresneria bat.

FACK (Moselle).

Hona hemen ere hobekuntza-talde batetan egindako  
saiaketaren berri:

«Lehendabiziko baldintza, nahi-ta-ezko baldintza bat,  
jakin-mina ernatzea, azkartzea eta sustatzea da. Izakeraz  
haurrak kuxkuxero dira. Eta ezagutu eta jakin-nahi ho-  
rren lehenengo desira eskolak hondatu ez badu, egin-  
kizuna ezin erraztuago da. Atxikitzeko bideak ez dira  
falta, ordea: galderen kutxa, famelia-elkarrizketa, bu-  
ruxkak, irakurgaiaren ustiakuntza, ustekabezko aukera.

Edozerk baino eragin handiagoa du horien balioan  
erakaslearen beraren jokabideak: onginahi, etorkor eta  
bizkortzaile delarik, haurraren jakin-minaren loraldia  
erraztutzen du.

Zientzi-jakintzaren lehenengo urratsa oharketa da.  
Haurrek ahalik eta gehiena ohartzea lortu behar da, iz-  
piritua beti adi eta erne eutsiz. Ohargaiak ugari daude.  
Gure inguruan badago, bai, zer ezagaturik franko. Hots,  
maizenik, daudenik ere erreparatu gabe pasatzen gara  
haien ondotik.

Marcel-ek gaur goizeko erloju edo esnagailu zahar-  
kote bat ekarri du. Zer egin behar? Alasako zoko bate-  
tan utzi behar ote da oraingoz? Edo, lehendabizi karku-  
luzko edo idazkerazko ikasaldia egin ondorako jarri behar  
ahal da eskolako mahainaren gainean? Inolaz ere ez

*horrelakorik, otoi! Segituan, orduantxe, behar da erloju hori begiratu, ikertu, miatu, hustu eta desmontatu. Segituan! Haren itxura hartuko da gogotan, haren marka; ibilkailua, xilintxa, gurpilatxo hortzatuak, moileak, dena, aztertuz.*

*Jean Claudek babarrunak erein ditu. Klaseko kristal-en atzekaldean ongi babesturik, azkar hazi dira. Goizero errepara ditzakegu hazkunde horren urrats berriak. Zergatik ez hazaldi horren urratsok ingurrazti batetan idatzlako?*

*Ohartzea, ordea, ez da begiratzea, senditzea, ikutzea edo pisatzea soilki. Maizegi makinakiro egin dezakegun eskuzko keinua ez da ohartzea. Benetan ohartzeko, gogo behar da izan, izpiritua hartan erne, jakiteko desirak egina. Erakaskuntzaren funtsatu-beharra eta zertarako-tasuna aurkitzen ditugu, beraz, berriro; eta hori ez da zientzien berezitasun bat, ekintza-adar guztietan berbera baita.*

*Nola oharraraz haurrei? Zein bide baliatuz?*

*Sortak biltzea bat. Aurkitzen duten guztia ekartzea onartu behar zaie, beren aurkikundeetan hotz litzakean mespretxurik xumeena egin behar ez da. Sortak egiteko eta bildumatzeko tema horretatik sortzen da gauzekiko interesa.*

*Ikustamenek eta inkestek oharpide ugari ematen dute. Lapitz-lantegi, garagardo-etxe edo lokomotora-tegi batetarik dakargun uztari bizia dario, eta ikusien eta ikasien mordoak ez da makala.*

*Ohartzea urrats bat da, eta oharketak problemak*

idaroki besterik ez du egiten. Goiz-erloju zaharrak bere birrikak erakutsi dizkigu, bere gurpilatxo hortzatuak, bere moileak, eta beste. Zergatik dabil, ordea, laisterrago orratz bata bestea baino? Nola jo-araz daiteke tenore zehatz batez? Nola dabil txilina?

Saiaketaren bitartez eman daitezke erantzunak. Saiaketa, funtsean, alde zuzenetik prestatzen eta agerrera erazten oharketa bait da. Egingo dutena edo bilakatuko direna aztertzeotan sartzen ditugun arrain-ontzian igel eta arrubio arrautzak, eta jaka batetan xagu zuriak. Saiaketa maiz erabiltzeak, ordea, beste arazo bat dakar: lan-tresneriarena.

Badago batetik lan-txartela edo fitxa. Horrek gidatzen du haurra bere lanean, horrek kontseilatzen, horrek denbora-galerak aurreraratzen, beti ere bere kabuz joatzeko aukera utziz. Oraingoan daudenak oso gutxi dira. Hutsune hau ahalik eta laisterrenik betetzen saiatu beharra dago.

Segidan, tresneriaren arazoa dago. Erraxa, manaiukorra, arriskurik gabe erabiltzeko modukoa eta gotorra behar du izan.

Erosi egiten dena dago bestetik. Ikerguko berineriaren bidez, jakina, gertatzen ari dena ikus daiteke, eta garrazkinei ongi eusten die. Hauskorra da oso, ordea, oso galestia; eta, hau batez ere, txit itxura harrigarritz kutsatzen ditu saiaketak, eta azkenean hauek ikuskari-itxura hartzen dute.

Saiaketaren beharren arabera moldatzen den tresneria dago, bestetik. Hauxe da soluziorik onena, merkeena eta eskolatzailena, problemak zehatz-zehazki aztertzea behartzen duelako.

Irakurgai baten ondoren, galdera honen aurrean gertatu gara: nola prestatzen da alkola? Metalezko potoak eta latoizko hodia batez, haurrek alanbikete bat egin dute. Ardoa ekarri, eta berek beren buruz egin dute lurrinkuntza (distilazioa).

Saiaketa batzuk klasean bertan egitea ezinezkoa da: soplete oxhidrikoa eta lokomotora, esate baterako. Hots, makinak munduak beti liluratu ditu haur guztiak.

Bi modutara gaindi daiteke eragozpena:

— Inguramenduaren laguntza baliatuz. Hona hemen etsenplu bat: Lantegi mekaniko baten aurretik pasa izan gara geure irtenaldietan. Langileak lanean ari begiratzera joan gara, eta galdera batzuk egin dizkiegu. Zergatik bi hodia? Nola derizte bi gazei? Zein da erregaria? Zergatik erasten da oxigenoa? Nola egin behar da sopletea pistutzeko? Zergatik lehertzapen ttiki hori itzaltzean?

Galdeketa horretan oxigenoa eta azetilenoa zer diren ikasi dugu. Interesa irazekirik, ezerk ez du galera-ziko ikaspen horiek eskolan egingo diren beste saiaketaren bidez sakontzea.

— Maketagitzen bidez. Gauzak zuzenean aztertzea ezina denean, zehazkiago edo laxakiago, egia kopiatzeko edo iduritzeko aukera eskaintzen dute maketek. Mesede gaitzak egiten dituzte, batez ere mekanismoen ikerketan (kotxe, lokomotora, eta beste).

G. JAEGLY.



## **Zenbait azterketa zientzi-erakaskuntza berezkoaren alde**

Zalantzari ez: zientzien sailan antzinako erakaspi-deek ez dute ematen, lehendabiziko mailan, nahi lira-kean fruituak. Eskolaldiaren buruan, ikasleak ez daduzka, jabeturik eta norturik, bizieran barrena gero horren bi-kain eta istimagarri izango litzaizkiokean zehaztasun, oharketa eta saiaketarako dohainak. Argienek ez bes-tek lortzen dute putzutik ateratzea; baina, eskuarki, ez ditu eskolak hezi hainak, baina eskola alboko eta on-doko inguruneak: honetan, eta bizi-az bertan baliatuz, berek egin dute saiaketa eta oharketa pilo bat, hauen bidez beren zientzi-hastapena lortuz. Horien arteko gehienentzako, eguneroko bizikera normaletik at dago eskola. Eskolak, horrela, zehatzago egiten du hiztegia zenbait sailetan, eta kanpoan haurrek hartuak zituzten ohitura on batzuk finkarazten; baina ez besterik.



Zientzi-bilaketa berez da haztamu, jauzi eta atzerakada. Ibilera zalantzakor horren arrastorik ez da iragazten antzinako eskolaraino. Erakasleak, bere kabuz presatatu duen lan-planaren arabera, puntu hau edo hura nabarmen-arazten du, edo xehetasun hau edo hura; eta haurrak morokil hori iresten du, eta egosten, edo... oka egiten! Batzuek, gainera, dastatu ere ez dute egiten!

Sasi-erakaskuntza horren itxurakeria eta hutsa gauza nabarmena zaizkigu aspaldi honetan; ez gaitu harek batera betetzen, eta orain dela hamabi urte eta gehiago bilatzen ari gatzazkio soluzioren bat. Majina bat saiaketa egin dugu, ez beti denak oso egoki eta onuratsu. Geure aurkikundeak alderatuz, nekez aurreratu gara. Kasu askotan oso balio handiko gertatuko zaizkigun fitxa edo txartel-gidarien ondoren, zientzi-erakaspen berri bat asmatu dugu orain dela gutxi.

Biziaren mailan haurrak sartuz, beroien galderetatik abiatuz, berak beren buruz bilatzera eta aurkitzera utziz, bide onean egon uste dugu; horrela haurra bere burura biltzera uzten baitugu, eta dituen bilaketa eta saiaketa-dohain guztiak haztera. Horrela, diogu, zergatia bilatzera bultzatu uste dugu haurra, eta agertzen zaizkion problemak bere buruz gainditzera.

Jakina, oraindik goizegi da «Zientzi-erakaspide berezko» hori xuxen hemen zer izango den azaltzeko; baita, bereziki, erakasleak zer parte izango duen, eta honen garrantzia, dagoenetik neurtzeko. Baina ikertzapen horretan ari garenok gertu gaude gaur bertan geure aurkikundeen berri emateko.

Geure taldekoen artean erabiltzeko, lan-ingurrazti bat

zabaldu duzu; eta horretan geure eragozpenak eta geure arrasketak markatu ditugu; eta eskola-arrago horretatik sortu dira lehenengo aholkuak.

## INGURRAZTIAREN LABURTZAPENA

*Askatu behar den korapiloa oso zehazki aurkeztu du Lucienne Mawet-ek Mulhouse-ko Biltzar Nagusian. Beti ere «erakaslearen parte» famatu hori da kakoa: garai onean eta era onean helduz gero, egokia eta onuratsua izan daiteke; desorduan eta desegokiro agertuz gero, berriz, ezin kaltegarriago gerta daiteke. Hots, oso zaila da noiz eta nola lagundu behar den jakitea.*

*Orain arte, haurrak beren burua galtzerakoan lagundu ohi genituen. Bidetik bazterten ari zirenean ere bai. Era horretara berehala zetorren soluzioa; baina egiazko zientzi-lana berehala agortzen zen, eta soluzioak ez zuen barnatasunik.*

*Ondorioak, halere, ongi zegozkigun, itxuraz. Haurrek berek ere, bilaketa apur baten ondoren helbururaino iritxirik, eta lege agiriataraino, pozik ziruditen. Ikastal-deko inor ez da konturatu, eta gu geu ere are gutxiago, horrela ardietsitako legea edo teoria ez zela hitz-lerrokada hutsa baizik; eta haseran egindako oharketak eta saiaketak ez zirela horiei buruz ilunpe beltzean galdu-rik baizik.*

*Eta hori guztia azkarregi ibili nahi genuelako. Azkarregi beti!*

*Paul Delbasty-k argitu gintuen. Horretantxe datza, ulertu genuen, lagundu nahi, eta haurrek beren buruz*

*lanokiago eta naturalkiago aurki lezaketena kolpez eta behingoaz erakatsi nahi izateko seta horretan. Helbururako bidea haztamuz, errakuntzaz eta zutiketaz osatu behar da; eta haurrek berek behar dute jasan dena, beren buruz ere elkarren ondoan ezinbestezko aurki-kundeok eginez.*

## **Hona hemen gure eskolako biziera-atal bat**

Galderen kutxa erabiliz, «*Nola sortzen da haizea?*» galdetu du haur batek, eta horra hor ikasle-talde osoa arazo horren garbiketari buruz ausarki abiatua.

Ekinaldian barrena erakasleak idazten ditu haurren gogoetak. Beren jator eta gordin osoan markatzen ditu, baina baita beren moldakaitz berberean ere. Berariaz berretzen dira, beraz, jatorrizko hutsuneak.

*(Erakaslearen partea hizki desberdinez idatziko dugu)*

## **Nola sortzen den haizea**

### **APIRILAREN 11**

J — Aide-garraio bat da haizea. Haizea nola presta daitekean jakin behar litzake.

— *Hortaz, nola egin zenezakete haizerik?*

M — Puztutzean egiten da.

R — Eskuei eragitean.

M — Zapi bat inarrostean.

J — Korrika joatean.

L — Gamioi bat pasatzean aidea mogiarazten du.

M — Ate bat hesten denean.

M — Batzutan berez ere sortzen da haizea. Labearen ondoan nagoenean, gainean bero da eta behean aide-laster bat nabaitzen da, eta oinak izoztuta gelditzen.

— *Maurice-ren ohar hori xuxena ote den aztertu beharra dago.*

## APIRILAREN 14

G — Tximenean behera datorren aidea da hori, nik uste.

A — Ez da posible Guy-k diona. Kea ateratzen ari delarik, ezin daiteke aiderik sar.

G — Garrek sortzen dukete aidearen lasterra. Mendian egotean, su egin ohi da. Sarde baten gainean belar ihar izpi ahurtara bat jarri, eta gainetik 50 cm. taraino-edo hurbilduaz, belar izpiok sardetik espakatzen dira; altxatua da, beraz, jiribuelbaka hasten da, eta azkenean urrutiago erortzen.

R — Aide-lasterra garrek sortzen badute, labe-barronetik dator.

— *Oso beharrezkoa iruditzen zait haize-laster horrek adierazten duena zehatz ikertzea. Ia biharko ongi miazten duzuen arazoa.*

## APIRILAREN 15

R — Eskua bustitzeko eskatu dit aitonak. Gutxi gorabehera labetik metro batetara jarri dut ia-ia zolaren kontra; eta atariko atearen aldetik hotz senditu dut. Aide-lasterra atearen aldetik zetorren.

A — Saiaketa berbera egin dut nik ere. René-k dio-na xuxen da.

G — Gelako beste lekuetan ez da deusik senditzen.

L — Nahi-ta-ezkoa da aide piska bat laberaino iris-tea, gero kearekin nahasian irteten baita tximenean gora. Neure behatza busti dut, eta gorako-zuloaren aurrean jarri. Ongi ezagun da aidea sartzen ari dena.

R — Hortaz, egina da: garbi dago! Edozein lekutan bero denean, aide-laster bat sortzen da beroruntz. Haizea sortzen, beraz.

— *Askitzat ahal duzue azalpen hori?*

M — Bai, baina kanpoaldean zer?

R — Bada, gauza berbera da. Zenbait lekutan hotz da, eta beste zenbaitetan bero. Besterik gabe haizea sortzen.

— *Aurkikunde ederrik egin duzue, benetan. Aidea*

*beroguneetara doala atxeman duzue, handik gora doan aidea ordaintzeko; eta bada zerbait. Baina oraindik azaldu ez didazuen beste zerbait bada: zergatik igotzen da aidea?*

S — Bero dagoelako.

— *Hori ez da aski; batez ere, ez duzue horren bidez azaltzen, gonbarazio batera, eltze batetako ur beroa zergatik ez den goruntz abiatzen.*

R — Ba! Hori aurkitzea erraza izango da.

## **APIRILAREN 17**

G — Egia hutsa da: aide beroa gora. Oso ongi nabaitzen da hori labearen gainean.

G — Egia; eta aspaldi danik ezagutzen da: aide beroak jirarazten du labe gaineko kruselua.

T — Bai horixe. Egia.

J — Beroago labea, eta azkarrago jirutzen.

R — Bai, baina horretan guztian ez zaigu esan aide beroa zergatik den igotzen. Liburu batetan irakurri dudanez, aide beroz baita globoak ere puz daitezke.

## **APIRILAREN 18**

M — Ideia bat atxemana uste dut. Aide beroa bapatean arinago bilakatu delako igotzen da.

— *Zergatik diok «bapatean»?*

R — Hori betiko leloa da.

M — Et, et, et! Ez duk betiko leloa. Aideari dago-kienez ez duk hori inundik ere gauza ageria.

— *Egia duke Maurice-k, eta ideia bat eman dizue. Zerok ikus orain egiazkotzat onartu behar ote denez.*

## APIRILAREN 20

R — Saiaketa eder bat egin nuen bart, baina ez zait ongi atera. Antoisin batetan ezarri nuen ura, eta dena berotzen jarri. Ura errazkiegi lurrin ez zedin, es-talki bat erantsi nion. Bero zegoenean, berriz pisatu nuen: pisu berbera. Horregatixek gertatzen zaio, beraz, aidean gora ez abiatzea; pisua aldatzen ez delako.

— *Eta pisua aldatu balitz, zer pentsatuko hukean?*

R — Ura arinago bihurtu dela.

— *Denok zarete ados?*

A — Ez, ura lurrin baitzitekean.

R — Ez, ordea: estalki bat jarri genion.

L — Bai, baina lurrina irten daitekeanean, hire es-talkia jasotzen dik.

— *Saiaketa hori oso zehatza ez zela argiro agertu zaizue. Arreta handia jarri behar da.*

## APIRILAREN 21

G — Ez da bilatu beharrik aide beroa zergatik igotzen den. Hala da izan. Ikusi egin dugu, eta kito.

— *Aski zaizue oraingoz?*

DENEK. — Bai! Bai!

— *Hortaz, hori guztia hitz gutxitara biltzeko, nork azal dizaidake aurkitu duguna, alegia, nola sortzen den haizea?*

Ikasle-talde batek prestatzen du arrapostua:

«Edozein lekutan bero dagoenean, aidea berotu egiten da bertan, arinago bihurtzen, eta oso gora igotzen. Aide bero hori han ordaintzeko, aide hotza dator. Hori da haizea».

(MICHÈLE-k irakurria)



Geure lanean aurkitu dugun erakaspidearen lerro nagusiak azaltzen hasi baino lehenago, oraindik ere geure ikasle-taldeekin bildutako biziera-atal batzuk presentatzea ona izango da; eta horrela geure bilaketa zein alderditatik bultzatu dugun hobeki sendi-araziko dizuegu.

Hona hemen gure elkar-ingurrazti horretan Jesse-k idatzi zuen artikulua laburtzapena. Jesse-ren ikasleak arazo zail batetan aurrera abiatu ziren gogotsu, eta horretan ari izanak dira jo-ta-ke.



## **Zergatik egiten dute hegaz aidekoek**

### **ASTELEHENEAN**

*Erantzunak eta usteak alde guztietatik agertzen dira:*

- Hegalak dituelako.
  - Habailarengatik da.
  - Aideak atxikarazten ditu.
  - Nik neure aittittari galdetuko diot, harek badakike.
  - Haizeak bultzatzen ditu.
  - Ez; zeren-eta haizerik ez dagoelarik ere, hegaz baitoaz.
- Hor gaituzu beraz abiatu. Begiek dir-dir, berotu*

*egin gara, eta goratik denak mintzo... Handienak harritzeko moduan gelditzen dira lasai hitz hutsetan:*

— Aideak eusten dienez gero, zertarako harago bilatuko?

*Beste bat errenkuraz:*

— Hegazkin bat bagenu... Hegazkin bat behar genuke... Begiratu egin behar litzake...

LOUIS. — Helizeen habaila da.

SIMONE. — Paper batek, ordea, ez du helizerik; baina hegaz egiten du.

CLAUDINE. — Aidea da. Helizeak dira. Paperezko aidekoa tiratzen duena aidea da.

*Arte horretan paperezko hegazkinak egin dira.*

— Ez. Geuk botatzen ditugulako.

— Habailaren kontua da, beraz.

— Ez. Erortzera utziz gero ere, hegaz egiten dute-ta.

— Hortaz, hegalak kakoa.

DENEK. — Hegalak dira!

— Baita hegalei eusten dien aidea ere, eta aurrerazten duten hegalak.

— Hegalak eragiten dituztelako ibil daitezke hegaz txoriak... Hots, helizeek ordaintzen dituzte hegalok.

— Aterki bat eskuetan, bi metrotatik behera jauz naiteke arriskurik gabe. Paraxuta baten antzera da, aidea-ri eusten dío horrek.

— Hegaz doazen gauza batzuk daude: ahateak, txo-riak, usoak, globoak, hostoak:

haizea da.

Papera, kakalardoak, azpilak, txapelak, lumak:

haizea da.

Bultzatu egiten gaitu haizeak.

Euri-tantoak hegaz doaz haizeak bultzaturik.

Paraxutak, hautsa, itxaferoa, aidekoak, arbolen loreak,

haizeak daramazki.

— Harri-koskorak aurtikitzen ditugularik, berriz, gaizki doaz hegaz.

— Aurtikitzen delarik, dena doake hegaz.

## ASTEARTEAN

— Gauza-mota batzuk daude.

— Badira *haizeak* daramazkien gauzak: papera, hos-toak, kotoina, loreak, lumak.

— Haizeak, zurrunbiloen eraginez, erauzi egiten du eta hegaldarazten. Baina gero dena erortzen da.

- Zer da haizea?
- Hegaz doan aidea da.
- AIDEXOAK, BERRIZ, HEGAZKINAK, BEREN BURUZ EGOTEN DIRA AIDEAN. HORTAZ ZER?
- Harri koskorrek ez doaz hegaz beren buruz.
- Habaila da.
- Harri koskorrek ez dute barruan habailarik!
- Geuk abiarazten ditugu!
- Zapiak ere hegaz joaten dira. Haizea da.
- Eta, pilota? Ez da haizea, beraz.
- Habaila da: hau fini denean, abiadurarik ez, eta berriz behera.
- Pilota, harri koskorrek, fusileko balak, AURTIKI-ZEN DIRENAK ORO HABAILAK EUTSARAZTEN DITU.
- Paper-puska batzuk surtan. Beltz bilakatu direlarik, haizeak daramazki.
- Surtatikako aideak ditu hegaldarazten.
- Ez horixe. Tximeneak eragiten duen aide-lasterrak.
- Kea da.
- Lurrina da.

— HEGAZKINEI DAGOKIENEZ, HELIZEETAN GERTAZTEN DA DENA. HORRENBESTE MAKINAREN ARTEAN, AUZKALO ZER GERTATZEN DEN BARNE HORRETAN. IZKUTUKI BAT DA HORI.

### HITZ GUTXITAN :

— *Haizeak hegaldarazten ditu gauza batzuk. Haizea kito, eta gauza horiek lurrera egiten dute.*

— *Habailak hegaldarazten ditu beste gauza batzuk. Habaila txikitu, eta gauza horiek erori egiten dira.*

— *Beste gauza batzuk altxaten ditu hegaz. Sua itzaldu, eta erori egiten dira.*

### ASTEAZKENEAN

— Nik neuk gogoeta apur bat egin dut. Aidekoa hegaz doalarik beti dago haizerik inguruan, hau helizeek sortzen dutelako.

— Papera ere, ordea, helizerik ez izanik ere, hegaz joaten da.

— Aidekoak aidean gora igotzeko nola egiten duen. Horra hor jakin behar dena.

— Motoreak abiarazten du hegazkina; eta helizeak, habailaren laguntzaz, goitik erakartzen du.

— Harri koskorrak astunak dira, aideak ezin ditzake atxik. Papera berriz arina da, eta aideak garraia dezake.

— Ez, ez du aideak garraiatzen. Piska batez atxikitzen du, baina gero lurrera erortzen da.

— HEGAZKINAK, HALERE, EZ DIRA LURRERATZEN. ZERBAIT BADAGO, BERAZ.

— Txoriek, pisuak izanagatik, ongi dakite hegaz. Hegalek eusten diete; eta hegalek gelditzean, erori egiten dira.

— Ez, ez dira erortzen; planeatu egiten dute hegalek zabalik.

— Nahi duten lekura zuzentzen dute beren burua.

— HEGAZTINEK ERE NAHI DUTEN LEKURA DOAZ.

— Bai, bai. Beste gauza batzuk, berriz, haizeak eramaten ditu, eta ez dira beren buruz honera edo hara joaten.

## OSTIRALA

— Bizikletak bezala ari dira hegazkinak: pedalei eragin artean, ongi; baina pedalo utzi, eta kito: hantxe geldi.

— Ez dio axolarik horrek. Nola igotzen ote diren: horra kakoa!

— Beharbada hegazkinek badukete motore bi: aurrea ibil-erazten dituen motore piztutzen dukete aurrenik; eta geroxeago, hegazkina ausarki abiatua delarik, beste motore batek piskanaka piskanaka altxatzen dituzke.

— HORI GUZTIA ENTZUNIK, HALERE, NIK EZ DAKIT HEGAZKINAK ZERK ALTXATZEN DITUEN. Hegazkin bat behar genuke.

## LARUNBATEAN

HITZ LABURREZ :

BADIRA HABAILAZ HEGALDATZEN DIREN GAUZAK:

— Harri koskorak, iskilu-balak, pilotak, globoak.

BADIRA HAIZEAREKIN HEGALDATZEN DIRENAK:

— Papera, hostoak, lumak.

BADIRA HEGALEZ ARI DIRENAK:

— Txoriak, ahateak.

ETA BADIRA ERROTAZ EDO HELIZEZ ARI DIRENAK:

— Aidekoak, helikopteroak; helizerik ez baina hegala dituzten erreaziozko aidekoak.

— Neure aitak esan didanez habaila da azken hauen kakoa.

*Lauetan, haizea baliatzekotan, hiru ikasle handi irten dira, zerbait ekartzera deliberatuak. Hona hemen atxeman dutena:*

- Estalki borobila, hegaz doan artean, jiraka ari dela.
- Hegalak oso berezita daduzkanean, hobeki egiten duela hegaz paperezko aidekoak.

- Adar bat botatzen denean, ez dela paper-muturren antzera abiatzen, baina berriz ere berehala erortzen dela.
- Apobeltza gora eta behera ari dela hegalei eragin gabe. Gero isatsa zabaldu, eta jira egiten duela.

*Hurrek ez dadukate motorea eta helizea lituzkean saiaketa-hegazkinik. Paperezko aidekoz besterik ez dadukate; alegia, aidea baino astunago denik ezer ez.*

## ASTELEHENEAN

— Zerbait atxemana uste dut. Hegazkinak bere motorea geldiarazten duenean, ez da erortzen; planeatu egiten du. Berriz ere goruntz abiatu nahi duenean, berriz abiarazten du motorea. Helizeek hegazkina jasotzen dute, eta hegalek gero aidean barrena atxikitzen.

*Gauzak horrela ni neu sartu naiz. Taxuz jokatzeko eskatu dut. Hor bi arazo dago: bata helizearena da; planeatzen duten arazoa besterik da.*

Eztabaida sortu; eta puntu hauek aztertzea erabaki dugu:

- 1 - Nola hegaldarazten dute hegalek?
- 2 - Nola jasotzen dute helizeek?
- 3 - Nola zuzentzen da hegazkina?

— Atzo ihes egin nahi izan zuen ene usapalak. Isatsetik harrapatu nahi izan nuen, eta isatsa kendu nion. Geroztik usapalak ez du hegaz egiten.



— Hortaz, planeatzeko balio dio isatsak

— Ahateek hegaz egin ez dezaten, berriz, ~~hegalak~~ moztutzen zaizkie.

— *Badaduzkagu hemen paperezko hegazkinak. Egizkizue saiaketa batzuk.*

— Nik isatsa kendu diot, eta ondotik hegazkin horrek ez du hegaz egiten.

— Hegalek eta isatsak dute konda, beraz, planeatzeko.

*Horixe idatzi dut arbelean. Isiltasun harrigarria bazterretan. Zerbait aurkitu dutela sinetsi dute; eta hori beharbada oso zehatza ez izanik ere, inportantea dela.*

— Ebaki dezagun orain hegal bat. Ahatea bezalaxe, kito: ez du hegaz egiten.

*Ikasle batek horretan buztanik gabeko bere hegazkina bota du.*

— Zerbait kausitu dut oraintxe. Isatsik ez badu, hazta guztia du aidekoak aurrekaldean, eta horrela aurrekaldera makurtzen da.

— Hegazkina erraran egon dadin balio du isatsak.

— Txorietan bezalaxe.

— Bai, sabulu batek bezala atxikitzen du orekan bere burua.

*Balantza egin-erazten du behatzean, eta hau aurkitzen:*

— Sabuluaren erdigunea isatsaren eta mokoaren artean dago, bi hegalen erditsuan.

*Saiaketa mordo bat egiten da, eta hau kausitzen:*

— Bi sabulu daude. Isatsak eta mokoak beste bat osatzen dute.

*Gero, horren guztiaren ondoan, konturatu dira «aideak berak atxikitzen duela»; eta beren aurpegiaren erdian dagoela jakitean bezala hartu dute berria.*

— Jar zak ohol bat bi makila puntaren gainean. Ez da erortzen. Gauza bera hegazkina.

— Ez, aideak ez die eusten; freinatu egiten ditu geldiarazi.

1 - Nola planeatzen dute hegazkinek? Hona hemer azken erantzuna:

— Aidea ebakitzeko, hegalek txapal-txapal izan behar dute; branka zorrotzeko ontziak bezala.

— Bi sabuluak behar dira.

2 - Garraiatu egiten du aideak hein batez, baina in darik aski ez du, urak ontzia jasaten duen tankeran, hegazkina geldirik dagoenean ere eusteko.

3 - Hegalezko eta isatsezko aidekoa, aideak alderdi guztietan jasaten duelako, ez da kurubilkatzen eta erortzen; pilare baten gainean tinkaturik bezala dagoelako. Ezin daiteke alde batera ez bestera balantza.

*Horra. Zail xamarra da agian, gezurrezkoa ere izan*

*daiteke; baina horrela izan da gurea, eta biziki interesatu gaitu denok.*

*Helizeei dagokienez, luzaroan (hilabetez) deusik ez. Helizeak prestatu ditugu eta jirarazi. Arazoa kokaturik zegoela iruditzen zitzaidan. Azaltzen saiatu natzaie; baina berehala erreparatu dut konprenitzen ez zutela. Orain dela hiru egun, ordea, ulerkuntza-errainu batek argitu bide du mutiko bat.*

*Gaur hiruzpalauek ulertu dute; ez baita aski denek aurrera jotzeko...*

*Orain soluzio bat aurkitu dugularik, geure txaratila, geure haria, geure mokoa eta geure helizea bidali dizkiegu Delbasty-ren ikasleei, ongi ari diren helizeak egiteko nola jokatu dugun erakusteko?*

*Tresneria erraza. Zer gertatuko orain? Berek ere ulertuko ahal dute hegazkinek hegaz nola egiten duten?*

*Kemen-emalea da Jesse-ren saiakuntza, haurrek jakiteko hirrika dutela agirian uzten baitu. Jo-ta-ke jalkitzen zaizkio bilaketari. Problema bete-betean hartzen dituzte; eta zenbait aldiz soluzio txar batetara iritxiagatik ere, bilarazi, saiarazi eta oharrarazi egin dielako, oso pozik uzten ditu sasi-soluzio harek. Horretara jo behar du, hain zuzen, zientzien erakaskuntzak.*

## **Zergatik entzuten da zaratarik irradi-entzuketan?**

Galderen kutxatik problema hau irtenda, berehala harrotu ditu bazterrak. Eman zaion soluzioak ohar maitatsu batzuk idaroki ditu; eta elkarrekiko gure ingurraztitik hartuko ditugu beherago.

### **APIRILAREN 6**

**L** — Hots horiek zein mementotan hasten diren jakin behar litzake.

**R** — Antena ikutuz gero, edo antena-zulotik irteten den haria, hotsa entzuten da.

**G** — Entxufea ikutzean, gauza bera: hotsak agertzen.

**J** — Atea zakarki hesten badut, hotsak luzaz.

— Aitak onda aldatzean, gauza bera.

M — Argia piztu edo itzaldu egiten badut, hotsak gerta daitezke; baina ez beti.

L — Kafe-errotatxo elektrikoa ari denean, lehendabizi hotsak entzuten dira, gero zurrumurru berdin bat, eta gero hots zakarrak berriro.

R — Bonbila bat bere zuloan mogitzen baldin bada, hotsak ere.

## APIRILAREN 7

S — Gérard-ek bezala zirikatu dut nik entxufea. Eta ez da zaratarik entzun. Entxufe-arra atera dut, ordea; eta orduan bai: orduan zarata entzun dut.

E — Eguerdian, ekaitza ari zuelarik, irratiak hotsak entzun-arazi ditu.

R — Tximistak gertatzean entzuten dira hotsak.

M — Ez. Turmoiak jotzean, ostotsarekin alegia, entzuten dira.

DENEK. — Ez! Tximistekin batera entzuten dira.

— *Itxura denez berriz aztertu beharko da puntu hori.*

J — Ni neu, atea zakarki hetsiz saiatu naiz irratiari zaratak sortzen, eta... kale! Ezta baño ore! Horrek ez du ezer ematen.

## APIRILAREN 8

M — Kafe-errotatxoa piztutzen denean, elektrika-argia apaldu egiten du, apur bat ilundu.

G — Bart entxufetik kentzean, hotsak entzun arazi ditu entzukinak, eta txinpartak ere agertu dira xiribistaren ondoan.

R — Atea hestean hotsak entzun daitezten, ate horrek xiribista baten ondoan izan behar du.

— *Gure hiru lagunon aurkikundeak egiztatu behar dituzue denok, ez nahastea oso inportantea delako.*

## APIRILAREN 10

M — Bart, ekaitz betean, arretaz entzun dut. Eta tximistarekin batera sortzen da zarata.

(Maurice bat dator).

R — Nik beste zerbait aurkitu dut atekadei dago kienez. Elektrika-ezarketa berria baldin bada, ez dela irрати-entzukinean zaratarik entzuten. Zaharra baldin bada, berriz, bai. Gure sukaldean hotsik bai; baina gure gelan batere ez, isil-isilik egoten.

— *Hitz batez, badakizue entzukinean zaratak agerrazten. Ez dakit, ordea, gertatzen denaz ongi jabetu ote zareten. Zaratarekin batera besterik ere sortzen ez ote den aztertu beharko litzake.*

G — Lehengo egunean, entxufe-arra ateratzean, txinpartak ikusi nituen. Besterik ez nuen somatu.

BATZUEK — Bai, bai: txinpartak ikusten dira.

— *Ziur zaudete — nik — beti agertzen direla txinpartok?*

L — Errotatxo elektrikoan, entxufea sartzean edo ateratzean sartzen dira txinpartak. Errota abiatua delarik, berriz, kitto txinpartak.

R — Beharbada baditun, baina hik ez ditun ikusi.

L — Nun hori.

R — Ez zekinat bada. Errota-barruan beharbada. Nik dakita?

— *Neure errotaren segida itsusiak bildurturik, ni mintzo: errotatxoan, hau badakizue, motore bat dago. Nahi duzue motore hori abia dezagun? Azter zazue gertatzen dena; eta arte horretan, hamar bat ikasle ene sukaldera igo daitezela, eta irrati-entzukina piz. Gertu zaudetenean, sapaian jo.*

(Motorea zurrungan, jatsetan txinpartan sortzen).

GOIKO TALDEKOEK — Motorea zurrungan ari.

L — Badira hortaz txinpartak motorean.

G — Hortaz, txinpartek sortzen dute zurrunga edo zurrumuru hori.

— *Zenbait kasotan, halere, ez duzue txinpartarik erreparatzen: onda aldatzerakoan, gonbarazio baterako.*

R — Ikus ahal izateko, goazen halere entzukina des-

montatzera. Ziur nago: txinpartak gertatu bakoitzean, hotsak hortxe.

E — Bai, nik uste. Beti-beti, txinparta bat gertatu, eta zarata hantxe.

— *Nola ulertzen duzue, hortaz, batzutan entzukinetik urrun txinparta gertatu, eta halaz ere hotsa entzukinean bertan gertatzea?*

A — Haritik datorke hotsa entzukineraino.

— *Zein hots?*

S — Txinpartaren hotsa.

R — Ez du, ordea, hotsik egiten.

J — Ez, zera... Bai horixe! «Klak» egiten dik.

(Saiatu dira, eta dena garbi omen).

A — Txit da ahula hots hori.

R — Irrati-entzukinak handitzen du.

— *Zarata hori haritik datorrela esan duzue arestian. Nahi dut. Baina ez duzue frogatu.*

A — Topatu ditugun kaso guztiak aztertu beharko lirake.

(Frogaketan hasten).

R — Batetan ezik, egia da. Baina tximistari buruz ez, han ez bait dago haririk.



J — Halaz ere, honetxek entzinarazten ditu zaratarik gogorrenak.

JM — Bai, ordea; badago haririk. Turmoia pilonoe-tara «erortzen» denean.

R — Hori ez da halere beti horrelaxe gertatzen.

— *Zertan zaudete, beraz?*

*Nahiz Apirilaren 11-tik 13-ra arte nik haurrak behin eta berriz bultzatu, ez dute ezer aurkitu. Goizean galderak egiten dizkiete elkarri, hori bai; baina inork ez du deusik aurkitzen.*

*Apirilaren 14-an halere:*

R — Eta, ezinezkoa ote da zarata horiek aidean zehar etortzea? Ez dakit, ordea, nola frogatuko.

*Apirilaren 18-ra arte, berriagorik ez. Eta ni mintzo:*

— *Gaur goizean zuen problemaz pentsatu dut. Uler-tzen ez dudan zerbait badago. Tximista gertatzean, zenbat hots entzuten duzue?*

A — Bakar bat, turmoiarena. Oso orroa luzea izaten.

R — Bai; eta badago ere entzukinekoa. Bi zarata, beraz.

— *Zein entzuten duzue aurrenik?*

DENEK — Entzukinekoa.

— *Eta ez zaizue hori bitxi iruditzen? Ihortziri batek jo, eta gero bi hots entzun...*

### APIRILAREN 20-an

G — Aurkitu egin dut. Ihortziriaren hotsa zuzenean dator entzukineraino. Entzuten den bigarrena, hodeietan barrena datorrena da.

(Lehergaiztoz denak farrez).

— *Kasu! Zergatik hasi zarete farrez?*

R — Gérard-ek diona ezinezkoa delako.

— *Zergatik, ordea?*

R — Ez dakit ba.

— *Egia duela frogatuko bazenute, ordea, irabazi egingo zenukete. Bila zazue, ikas zazue. Ez baduzue ezer aurkitzen, beste bideren bat ote dagoen begiratuko dugu.*

### APIRILAREN 22-an

R — B.T. batetan (362 zenb., 2gn. orrialdean) zerbait aurkitu dut. Irrati-hedakinak musika onda elektriko bihurtzen duela dio, eta gure irrati-entzukinak gero onda horiek berriro musika bihurtzen. Onden kontua hirugarren orrialdean azaltzen da (eta irudia erakutsi du). Gure probleman, beraz, oker ez banago, badago onda elektriko horien konturen bat.

— *Nork aztertu nahi du ideia berri hori René-rekin? Eta gero, laburki emango diguzue zeron aurkikundeon berri.*

(Hamaika ikasle biltzen dira René-rengana).

## **Azkeneko azalpena**

«Ihortziriak sortzen dituzke onda elektrikoak, eta onda hauek irrati-entzukinak hots eta zarata bihurtzen dituzke».

*Bilaketan barrena orain arte ilun zegoen guztia argitu dugu ikaspen honen bitartez.*

## **Saiakura etengabe horretan zein da erakaslearen partea?**

Hauxe da kokka! Noiz eta nola parte har erakasleak? Korapilo zaila, jakina, baina ez beti askatu-ezina. Agian ondoan doazen etsenpluak aztertuz, argiago ikusiko dugu azkenean, eta jokabide irmo bat finkatuko.

## **Zergatik dizdiz eragiten dio pilak bonbilari?**

### **LEHENENGO EGUNEAN**

G — Pila batetan, hiru ontziska dira. Gainean badago halako bike edo gudroina, eta haritxoak hartan sartuz galtzen dira.

N — Egia da. Behin batez gure amak pila bat jarri

zuen surtan. Txinpartak aurtikitzen zituen, baita gar urdin txikiak ere.

— *Zer adierazten du horrek, hortaz?*

G — Erregarri diren ekaiak badirela barruan.

N — Ia hustua den pila bat labe batetako burdinarren gainean bero-araziz gero, lipar batez bederen berri-tu egiten da.

JM — Eta bi muturren artean mihia jarriz gero, azkura ematen du.

G — Bai, baina larruaren gainean ez du azkurarik ematen. Beharbada mihia bustia dagoelako gertatzen da azkura.

G — Ez dut uste. Larrua bustiagatik ere, ez du azkura ematen. Mihia minberago delako izan liteke beharbada.

N — Beharbada elektrikaren antzekoa da: eskuak bustirik ez da entxufea ikutu behar. Bestela zartako galanta hartzen da.

G — Saiaketa bat egin dut arestian. Pila berri bat hartu dut. Hari berbera lotu dut bi muturretan; eta bonbilatxoaren beruna ikutu dut hariaz. Ezerk ez du diztiratu.

A (8 urte) — Beharbada hari «express» berezia behar da.

JP (8 urte) — Zergatik dago bikerik ontzisketan?

A — Beharbada ekai «express» berexiren bat erantsi dute ontzisketan, eta horrek egiten du dirdira.

## **BIGARREN EGUNEAN**

D — Pilan hiru ikatz-puska dago.

G — Bai, markatuta dago (ikus BT 417-an).

G — Ontzisen artean kartoin piska bat dago.

G — Artekatzeko, berezteko, da, BT-an idatzia datorrenez.

— *Berezteko eta artekatzeko diozue. Zer, ordea?*

G — Hiru ontziska horiek. Ez dute inolaz ere elkar ikutu behar.

N — Pila-ontziska horietako bat desmuntatu dut. Txotx bat irten da, iguru guztian sokaño fin-fin batez bilduta.

D — Ez da txotx bat. Ikatza da.

G — Bai, arkatz positibioa da (B.T.).

G — Positiboa? Eta zer adierazten du horrek?

## **HIRUGARREN EGUNEAN**

G — Hona hemen BT 417-an irakurri dudana. Arbelean marraztutzen du pila-atal baten irudia, eta daduzkan parteak azaltzen.

— Neuk ere B.T. 300 delakoa irakurri beharko dut.

J — Nik bi pila nituen: bata ona, bestea zaharra. Onean hauts zuriak biltzen zuen ikatza; zaharrean beltza zen hauts hori.

G — Gaizki ohartu hatzaio, ene ustez; badituk-eta bi ore-mota: bata txuria duk, eta bestea beltz.

— *Oso inportantea honetaz ongi jabetzea. Denok egin beharko zenituzkete oharrak puntu horri buruz.*

## LAUGARREN EGUNEAN

G — Hona hemen aurkitu dudana: pila on batetan, barnea zuri-zuri eta leun-leun dago. Zahar batetan, berriez, gatzaren antzeko hautsez estalia dago.

J — Horixe da egia. Badirudi zerbait bilakatzen ari dela.

*Denak ados horretan.*

D — Hona hemen nik BT 417-an irakurri dudana: «Pilaren barruan, eta osatzen duten ekai kimikoen artean, kimika-erasoketa bat sortzen da, eta honetan be-roa agertzen».

D — Zer da kimika-erasoketa bat?

G — Liskar bat kimikaren mailan, burruka bat, era-soaldi bat.

M — Hara! Gauza bat gogorazi dit horrek. Halako

batez gau osoan pizturik gelditu zen ene bonbila, eta goizean bero-bero zegoen.

G — Eta nik zerbait ulertu uste dut. Labe baten gainean pila bat ezartzen denean, berotasuna ematen zaio eta abiatu egiten da berriro. BT-an hau irakurri dut: «Berotasun hori elektrika-indar bihurtzen da».

## BOSKARREN EGUNEAN

G — Zerbait kausitu dut. Kartoinek berezten dituztela ontziskak. Kartoinak kenduta ere bonbila dirdira egiten du.

G — Halaz ere zerbaitetarako balio dute, BT-an artekagari edo berezgarri direla esaten da-ta.

*(Berriz saiaketan hasten).*

S — Jakina bada! Ez dago orain bonbila kartoinekin bezain diztirantea.

M — Hortaz zerbaitetarako balio dute kartoinek.

G — *(Azken honetan zokoan bakar-bakarrik)*. Begira! Begira! Ontzisketako batez, apur bat baizik ez du dizdiz-egiten. Biaz dizdizago egiten du. Bostez, eman deza-gun, erruz diztiratuko.

## SEIGARREN EGUNEAN

H — Ikatzaren inguruan badago kobre-xafla hori ikutzera doan haria.



A — «Hari»zko haria, bai; baina ez du inoiz ikutzen kobrezko xafla.

D — Nik ontziska horietako bat zabaldu dut, eta surtara eraman dut haren barnekoa. Zuria harrotu bezala egin da, eta gainezka isuri da. Ez da garretan jarri, dena dela.

R — Hara! Gauza mamitsu bat aurkitu dut nik. Kasatutako pila horretan berean, ontziska batek bazuen ore xuri itsaskorra, baina besteak ez zedukan ore berbera. Bestelakoa zen, igeltsoaren itxurakoa edo. Oraindik ere lirdinga edo zera zuri hura zedukan ontziskak, dizdiz-eragiten zion bonbilari; baina lehortuak, ez. Hirugarren ontziska desmontatu dut: lehorra hau ere, eta ez zuen bonbila argitzen.

G — Hortaz baliteke elektrika lirdinga horrek egitea. Eta horrela balitz, lirdinga guztia kenduz gero, ez litzake elektririk sortuko.

(Xukatu eta saiatu egiten dira).

G — Justu! Lirdingak egiten du elektrika. Orain pila ez dabil.

J — Baina horrela baldin bada, zertarako balio du ikatzaren inguruan biltzen den axe hori?

N — Aurkitu egin beharko.

G — Zuzenbidea badugu; eta beharbada «Piles Leclanché» lantegira idatzi beharko genuke. Arte horretan, bilatu egingo dugu.

(Eta arrats hartantxe gutuna irten).

## ZAZPIGARREN EGUNEAN

Ch. — Hariz lotutako zakuño horretan, kedarra edo dago.

J — Kakoa atxeman dugu!

J — Hiru pila eman ditut elkarren segidan; eta bonbila lehertu egin da.

— *Lehertu?*

J — Bai, lehertu. Berina puskatu egin da.

E — Bai, bai. Egia da. Leher egin du benetan.

JM — Lehengo egunean Gérard nahastu egin zen. Hariak ez dira bikean galtzen. Ontzisketara soldaturik daude.

A — Zergatik gero xafla-mutur bat luze, eta beste bat motz?

S — Baliteke ezagutzeko izatea.

D — Beharbada bata positiboa da, eta negatiboa bestea.

M — Bai. Dagoeneko horretaz mintzatuak gara, baina ez dugu sobera aurreratu.

E — Nik beste zerbait ohartu dut. Badugu etxen elektrikaz dabilen tanke bat. Pila hori itzuletara jarritz gero, akabo: ez dabil. Beraz baliteke honek bere garrantzia izatea.

M — Beste zenbait gauzatan (neure linternan, esate baterako) pila bestekaldera jarri arren, argi egiten du beti.

## ZORTZIGARREN EGUNEAN

G — Pila on batetarik ikatza eta zakuñoa kendu ditut. Zakuñoa paperez bildu dut, eta berriz sartu dut barrena. Pila ez dabil. Beraz, frogatua da: zinkezko zakuñoa bereziz gero, elektrikarik ez. Zerbait badoa, beraz, ikatzetik ontziskara.

M — Lirdinga hori dastatu dut: gazia da, eta luzaz irauten du azkurak mihian.

G — BT-an irakurri dut. Badago xafla positibo bat, eta beste bat negatibo. Ekai beltza despolarizante bat da, eta pilaren higadura freinatzen du.

E — Despolarizante bat?

G — Horrela deritza. Eta zinkari lotua den xafla da negatiboa. Markatuta dago.

Ch. — Hara!

## BEDERATZIGARREN EGUNEAN

JM — Hurrengo ontzisketako ikatzekin loturik daude ontziskak. Azkeneko ontziskan xafla handi bat dago, eta txiki bat azkeneko ikatzean.

G — Kakoa aurkitu dudala uste dut, eta eskema bat egitera noa.

(Pilaren eta segidan lotuta dagoen bonbilaren ebaketa bat marraztutzen du).

— Pilak elektrika sortzen du, eta hau xafla positibotik irteten da.

E — Zergatik diok xafla positibotik?

G — Ez zekinat, baina mutur batetarik irten behar din. Utz nazan bukatzera, eta gero jardungo dinagu. Xafla positibo horretatik, bonbilaren berun batetara doa, hari txikia kurritzen du, beste berunera irteten da, eta xafla negatibora itzultzen.

JM — Bonbila txikietan, ordea, ez dago berun bikunik.

G — Bai. Badago bat, azpian, berinaren kontra emana; eta nik bonbila bat puskatu dut, eta bi zirela ikusi dut; eta biak zeudela barneko burdinaren bi muturretara lotuak.

D — Hortaz, zergatik gori-arazten du haritxo hori, eta ez gainerako hariak? Hori behar litzake aurkitu.

G — Nik gauza bat esan dizauzueket, besterik ez bada ere: gori-gori jartzen den haria eta besteak ez direla mota berberekoak.

A — Horregatik izan daiteke, beraz.

G — Badago goritzen den haririk; baina badago ere

elektrika igarotzean goritzen ez denik ere. Goritzen ez den honek elektrika eramateko balio du; eta besteak argi egiteko.

**Handik zortzi egunetara. «Leclanché» lantegietatik «BT 417» delako bat hartu genuen (bagenuen!), baita... goraintzi eta sekante batzuk!!**

## **Haurren zientzi-problemak**

*Azken urteotako esperentziak erakatsi digunez, haurrei presentatzen zaizkien zientzi-problemak hiru sailletan bana daitezke:*

*1 - Haurrak bere buruz eta bere oharketa soilen laguntzaz garbitzen dituen problemak. (Bidenabar esan dezagun ez direla beti hauek errazetak).*

*2 - Egin dituen saiaketak, eta nagusien paperak eta azalpenak baliatuz, bere kolkoan aski «umotu» ondoren, garbitzen dituenak.*

*3 - Bere saiaketak eta bilaketak erabili arren, garbitu gabe gelditzen zaizkigunak.*

*Gu erakasleontzako, lehenengo mailako problemak dira atseginenak; haurrek beren kabuz eginkizuna aurre-*

ra eraman, eta gure betebeharra oso erraztuta gelditzen delako.

Bigarren sailekoek, berriz, eragozpen bat ekar dizai-gukete; haurrak gidatu, zuzendu eta lagundu egin behar baititugu. Azkeneko hilabeteotako lanek frogatu digute-nez, ez zaie dokumentazio errazegi edo osoegirik es-kaini behar. Haurren bilaketa eta saiaketa-lanak ezeztatuko lituzke horrek. Hots, zientzi-gogoaren heziketan ezin hobeak dira aipatutako lan-sail horiek.

Onera beraz hau litzake: entsegu-aldi bat burura arte, haurrak ulertuko ez lukean dokumentazio zail xamarra baizik ez eskaintzea. Hori dela-ta, zailtasun apur bat atxiki behar dute gure BT delakoek, hurrei gogoeta eragiteko eta pentsarazteko hain zuzen ere.

Badira, azkenekorik, haurren mailan soluziorik ez du-ten problemak. Hurrek bilatu, ohartu, saiatu egiten dute, behin eta berriz pentsatu; baina aurkitu ez, eta nekatu egiten dira. Memento horretan eman dakiekan berriketa guztiak ez du ezertarako balio. Jator jokatzeara da prestuena; eta argiro eman behar zaie aditzera problema horiek, haienezako zailegi izanik, garbitu ezinak zaizkiela oraingoz; eta ezagutza eta «umotasuna» handiagoak lortu artean, hobe izango dela arazo horiek alde batera uztea, geroago halere, egoki deritzatenean, berriz erasotzeko. Nolanahi ere, problema hauei buruz egingo duten zientzi-lan guztia, denbora alferrik galtzea ez da izango.

**Txiba bat alde batera jiratu ondoren,  
zergatik abiatzen da beste  
aldera gelditzean?**

*Hona hemen haurrek berek, beren oharketa soilen laguntzaz, garbitu zuten problema:*

G — Txibak lurra ikutzen duenean, bestalderuntz abiatzen dela erreparatua dut.

M — Ez da guztiz egia. Ohola ikutzean, oraindik ere apurtxo batez alde berera jotzen du; eta gero beste aldera.

G — Bai. Freinaldi txiki bat entzuten da, eta txiba nagitu egiten da.

JM — Txibak igurtzi egiten du zoruko ohola, eta horretatik heldu da hotsa.



*(Mota guztietako txibak jirarazten dituzte haurrek, ohartzen... eta luzaz hau guztia).*

**Bapatean:**

F — Ziur zaudete, arras ziur, bestalderuntz abiatzen dela?

O — Bai horixe! Gauza ageria da.

*(Denak so).*

G — Beharbada ikusmen-lilura da.

JM — Ez horixe! Zentzuz aldatzen da bestaldera hasten. Gauza nabarmena da.

F — Ba nik ezetz esaten dizuet, ez duela jira-zentzua aldatzen.

G — Saia gaitezen poliki-poliki jiratzan, eta eskuaz atxikitzen.

M — Ez da eroso, alajaina!

*(Txibak ahalik eta polikienik jirarazten saiatzen dira denak).*

F — Horra! Begira zazue ongi: beti alde berera jiratzan da; baina ikutu eta igurtzen hasi denekoxe, bestaldera abiatzen da.

JM — Ez dut, benetan, deusik konprenitzen. Begira dezagun berriro. Azkar-azkar jira dezagun.

J — Gauza bera da.

F — Egia dudala esaten dizuet. Begira. Baina... baina... ez da txiba bestalderuntz abiatzen dena, haren ardatza baiziki!

JM — Zer ardatz eta zer ardatz-ondo?

F — Baietz, ardatza dela. Begira, honetaraka ari da txiba jiratzen, eta... hara! Aldatu egin da! Txiba bera, halere, ez da bestaldera abiatu.

G — Bai, bai. Françoisek egia du. Begira zazue: badira bi mogimendu. Txiba bera jiratzen da, jakina; baina haren ardatza ere jiraka ari da borobil bat osatuz. Begira: borobil hori handitu egiten da.

F — Bai, Gérard-ek asmatu du. Ardatza da kakoa. Alde batera jiratzen da; eta txibak ohola ikutzean, brauki, beste alderuntz abiatzen da ardatz hori.

## LEHENDABIZIKO EGUNEAN

JP — Alderuntz batera da. Naliek eta hauek di-  
turte begalot.

## Nola egon daiteke txoria aidean?

*Hona hemen haurrek oso azalpen eskasa aurkitu dioten problema horietako bat. Harigarrua da, halere, honetaz konturatzea: dokumentazioak soluzio erraz bat eskaini dien une beretik izan dela kitto haien gogoetaldia. Ene ustez, beraz, dokumentazio hori txarra zen; alegia, errazegia zen: haurrak baztertu egin ditu, eta hauek ez dute azkenean soluzioa aurkitu. Hiztegia gabe, hega- ketaren kakoa bera somatuko zutekeala uste dut. Alegia, aidearen sostengua dela giltzarria. Dena hondatu du dokumentazioak. Eta, jakina, ezin nizaiekean neronek esan: «Bota pikutara zeron hiztegi hori!».*

### LEHENDABIZIKO EGUNEAN

JP — Aidekoetan bezala da. Haiek eta hauek di-  
tuzte hegalak.

Ch — Aidekoak, ordea, badu motorea.

D — Hegalen bidez geldi zegoen txori bat ikusi nuen behin. Kulunka ari zen hegaz, planeatzen alegia.

G — Txoria txikiago, eta gorago igotzen ahal. Harri koskorrak bezalaxe: txikia gorago doa handia baino.

G — Tira! Ez dira harri-koskorra eta txoria nahastu behar. Harri koskorrak ez du hegalik, eta aurtiki egiten da. Txoriek, berriz, hegalak dituzte, eta ez dira aurtikitzen. Txori txikiek hegal txikiak dituzte; handiek, berriz, hegal handiak.

F — Harri koskorrei dagokienez, segun-eta nolako burrundaraz botatzen diren. Hori da dena.

M — Burioak oso goitik igaro ohi dira zeruan, eta txori txikiak ere haiek bezain goitik. Guy-k, beraz, egia den zerbait esan du.

H — Hegaz doazen txoriek bildu egiten dituzte beren hankak.

F — Burioek ez.

E — Irakurri dudanez, haize lasterrak baliatuz eta hegalei behinere eragin gabe, bi kilometro gora igo daitezke arranoak.

G — Hortaz, kartoin puska batzuk haur bati galtzarbean erantsi, eta hegaz abiatuko da.

## BIGARREN EGUNEAN

N — Atzo aidekoentzat bezala dela esan zuen Jean Pierrek. Ez da egia. Hegazkinak ez ditu hegalak mogitzen. Txolarreak hegalei eragin, eta goruntz doa. Gero hegalak bildu, eta badator beheruntz. Berriz hegalei eragin, eta gora. Uhinak edo egiten ditu horrela bere hegaldian.

G — Lumengatik izan liteke.

JM — Bai. Aidea kokatu bezala egiten da haren hegoen azpian, eta atxiki egiten du.

G — Hortaz, zipotz bati hegalak erantsi, eta aidean egon beharko luke.

F — Ez, hegalei eragiten ez dielako.

J — Aterki bat eskuetan igo naiz behin aulki baten gainera. Jauzi, eta poliki jetxi naiz. Aterkia gabe, berriz, aguro jexten naiz.

JM — Paraxuta bat bezalakoa da.

N — On litzake beharbada paraxutak prestatu, eta aurkitzen saiatzea.

## HIRUGARREN EGUNEAN

J — Zapi bat hartu, eta paraxuta bat prestatu dut. Harri koskor bat zintzilikatu dut. Eta ongi zihoan.

D — Alain-enean, arotzenean alegia, aterki batez jau-

zi gara ganbaratik zerrauts-pilo batetara; eta ez dugu minik hartu.

G — Baina, ni beti hartan: ezin daiteke lumengatik izan. Tximeletak ez du lumarik eta.

F — Antzara basatiek hegaz egiten dute, eta etxe-koek ez. Beharbada astunago dira.

N — Aterkia paraxuta baten antzekoa dela esan du Jean Mariek. Baina zulo bat falta zukean horretarako.

JM — Ez dio axola horrek. Tapaki batez jauzi, eta ez gara oso azkar erori. Arraunak jarri genituen gurutzurik.

G — Habailak atxikitzen ditu aidean. Frogak badira. Motorezko aideko edo hegazkinean, helizea jiratu eta aurrera doa.

N — Txoriak, berriz, ez du helizerik.

G — Noski! Baina hegalak mogitzen ditu.

D — Eta planariak?

D — Alain-ekin batera, haga bat tinkatu dut gurdi batetan, eta oihal zabal bat erantsi. Haizeak bultzatzen gintuen, eta garbitokirako aldapan gora eraman gaitu, juxtu munoaren tontortxo apaleraino.

E — Liburu batetan irakurri dudanez, bazegoen Li-lienthal zeritzan gizon bat, eta...

## LAUGARREN EGUNEAN

E — Uretan aztertu ditut antzara basatiak. Uxatu nik, eta hegiraino joan dira lehendabizi, eta korrika abiatu dira gero lehorretik hegaldatu aitzin. Ezin dai-  
tezke urgainetik beretik hegaz abia.

G — Eskolako teilatuan ohartu natzaio ni txori bati. Joaterakoan beheruntz bezala egin du; baina hegalak apur batez mogitu, eta goruntz abiatu da. Badirudi he-  
galei eragitean, beheruntz botatzen duela aidea.

G — Lumen zabalerak eusten ditu, ene ustez. He-  
galak mogitzen ez dituen txori bat aztertu beharko li-  
tzake.

## BOSKARREN EGUNEAN

G — «Nola egiten duten hegaz aidekoek» deritzan  
B.T. bat bada; eta problemaren berri eman lizaiguke  
agian.

JM — Bele bat aztertu dut. Hegalak jexten ditue-  
nean, pittin bat altxatzen bide da; eta hegalak gora  
jasotzean, apur bat behera jexten.

Ch — Hortaz, ezin liteke gora joan.

G — BT 84-an dionez Bréguet jaunak beleak ikertu  
ditu. Hori da errazena. Paraxuten zuloek, bestalde, zer-  
baitetarako balio dukete. Beste gauza batez ere ohartu  
naiz: gizonek asmatu dituzten aideko guztiek dutela be-  
ren buztana.

JM — Itxaferoak, berriz, misiloak, buztanik ez du.

## SEIGARREN EGUNEAN

M — Polikiago eragiten dituzte hegalak beleek, txori txikiak baino.

N — Neure hiztegi berrian oso ongi datorren zerbait aurkitu dut: «Zenbait hegazkera desberdinen arabera joaten dira txoriak aidean:

- 1 - *Arraun-hegazkera*. Txoriak, uretan arraunak erabiltzen diren eran, fite-fite bere hegalak eraginez, aidean abiatzen da eta eusten.
- 2 - *Kulunka-hegazkera*. Honetan, txoriak hegalak zabalik eta geldirik atxikitzen ditu, aidean barrena limurtzen da, eta bere goratasuna piskanaka galtzen.
- 3 - *Bela-hegazkera*. Itxuraz txoria kulunka hutsean ari, goratasun beeran egoten da, baita goruntz joan ere, horretarako gorako aide-lasterrak eta haizearen indarra baliatuz. Gorako aide-lasterrok goruntz doazen haizeak dira».

G — Zergatik ez ote dira txoriak buruz behera abiatzen?

A — Baliteke atzekaldean hazta apur bat izatea.

G — Bai. Bere isatsa zabaltzen duelarik ikertua dut nik pika bat.

JM — Bai, bai, mogitu egiten du.

M — Baita usapalek ere.



A — Hain zuzen ere, txoria buruz behera jauts ez dadin moldatua da.

G — Paperezko hegazkinek ez dute askotan hegaz egiten. Buztana kendu, eta badoaz hegaz.

Ch — Hortaz, txoriek ere bi gauzatarako behar dute isatsa: kulunka hegaldatzeko, eta orekari eusteko.

M — Egia da hori. Ene usapalak hari baten gainean pausatzeraz doanean, zabaldu egiten du bere isatsa, indioilar batek bezalaxe. Eta zabalera horretxek zutiarazten du.

N — Beharbada txori berberak ezin egin ditzake hegazkera guztiak.

E — Bai, bai. Putreak, neronek ikusi dudanez, hiruak egin ditzake: arraun-hegazkera, kulunkakoa, eta haizearen bidez goruntz abiatzea.

— *Ederki! Aurkitu duzuen guztia hitz gutxitara nola bil genezake? Nola egiten dute hegaz txoriek?*

G — Horra. Hiru erataraz egon daitezke aidean:

— beren hegatzeko arraun eginez (arraun-hegazkera);

— planeatuz, kulunka eginez (kulunka-hegazkera);

— igotzeko aide lasterrak baliatuz (bela-hegazkera).

— *Aski duzue hori?*

Baietz denek.

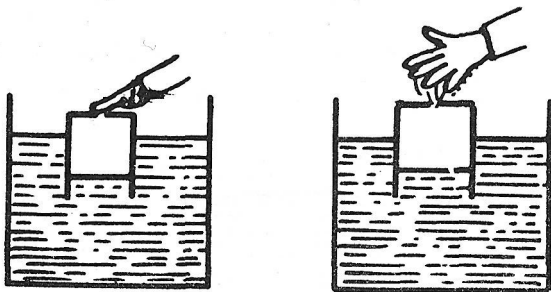
## Zientzi-ingurrazti bat (c. m.)

*Gure berezko erakaspidearen oparotasuna erakusteko, hona hemen Boucherie-ko (L.G.) oharketa-ingurraztia.*

1 - Sukalde gaineko xafla berora ura isurtzen ikusi du Jean François-ek. Lehertzapen ttipi-ttipiak egiten zituen. Ur-bolatxoak erreparatu dituzte batzuek.

2 - Bere aitaren metxeroa uzta-kupelaren gainean jar-tzen delarik, itzaltzen dela erreparatu du André-k.

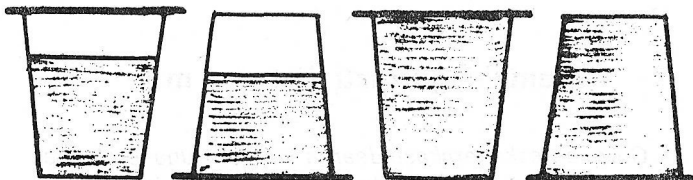
3 - Roger Gay-ek, berriz, saiaketa hau egin du:



4 - (J.F.-ek) Kautxuzko puska bat, goma gisa erabil daiteke.

5 - Leihatilak hestean, gelako paretan eguzki argi-borobilak agertzen direla topatu du Solange-k.

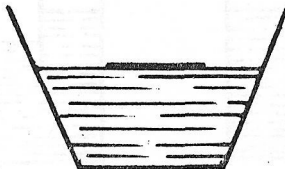
6 - Gisèle-k ura ezarri du basontzi batetan, paper batez estali du; bestaldera orduan biratu, eta ura ez da erori.



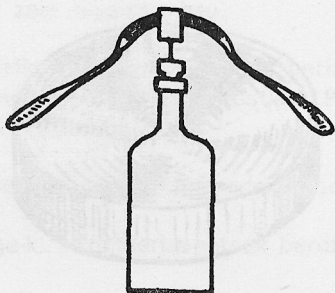
7 - Jacqueline-k ur beroa ezarri du basontzi batetan, eta ur hotza beste batetan; eta bietara azukre pusketa bana erantsi du. Lehenago gesaldu da ur beroan sartu den pusketa, bestea baino.

8 - Pospoloak baliatuz, Serge-k petardoak prestatu ditu. Pospoloak eta karrakailuak igurtzi ditu, lortutako hautak nahastu, eta paperezko xorro txikitan jarri.

9 - André-k igeri utzi du jostorraz bat uraren gainean.



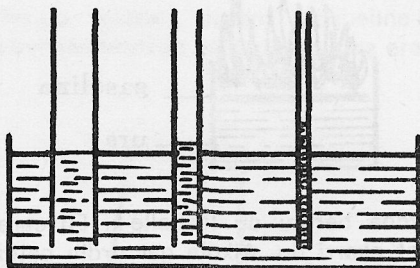
10 - Jostorraz baten gainean eutsarazi du Odile-k tenedore bi.



11 - Behatz-muturrean zutik atxiki du Denise-k erkatz bat. Lortzeko mogitu behar izan du behatza.

12 - Arkatz bat ere atxik daiteke puntaren gainean.

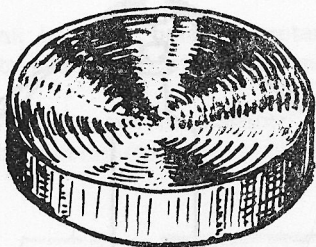
13 -



14 - Serge-k garren gainetik karrakatu du bere ogi arranbarrilatua; eta honek txinpartak sortu ditu.

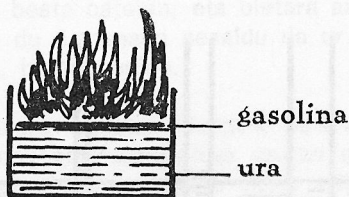
15 - Suzette-k harri koskorrak bota ditu galtzaratik, eta txinpartak agertu dira.

16 - Poto batetan ura jiraraziz, Isabel-ek hunil edo enbutu bat agerrarazi du.



17 - Ur suila bat putzuaren hondoan dagoelarik, ateratzean bezain astuna ez dela oharrarazi du Serge-k.

18 - Poto batetara ura eta gasolina apur bat isuri ditu Jean Claude-k. Su eman, eta bapatean piztu da nahasketa.



19 - Ardoa berotu du Isabelle-k. Eltzearen gainera pospoloa bat ekarri du. Alkola gar urdin batez izeki da.



20 - Ontzi batetan kotoin hidrofilo mutur bat erre-arazi da. Burdinazko poto batez estali. Hoztutzean, itsatsita gelditu zaio bigarren hau.

21 - Isabelle-k gogorazi duenez, berinak aisa baino aisago itsasten dira argizagi bustian. Pitin bat limur-araztea aski izaten da.

22 - Paulette-k guri: «Murtxaderak berdin».

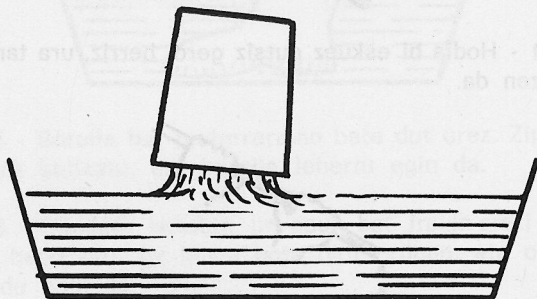
23 - Serge-k: «Kontserba-potoak berdin».

24 - Jean François-ek: «Xixpoleta-geziak bezala».

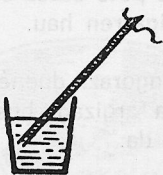
25 - Erakasleak aska-erauzkailu bat ekarri du: «Gezitzar handi bat duzue hau. Itsatsi egiten da arbelan».

26 - Euria ari duenean, oinak lokatzari itsasten zaizkiola gogorazi du Serge-k.

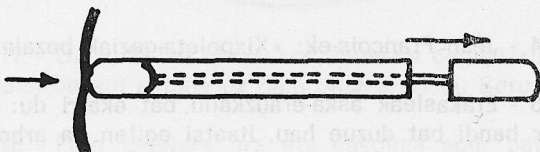
27 - Baxera egitean, diosku Jacqueline-k, basontzi bat buruz-behera tiratzen baldin bada, ura erakartzen du.



28 - Lastotik xukatzen dut nik «Pschitt» edaria.



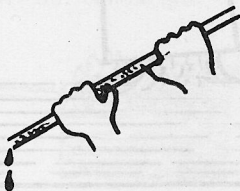
29 - Bizikleta-ponparen pistoitik tiratzen dudanean, zuloan jarritako papera itsatsi egiten zaio.



30 - Pipeta - Hodia bat uretan sartu dut, goiko zuloa kukutu, hodia jaso, eta ura hodian gelditu da.

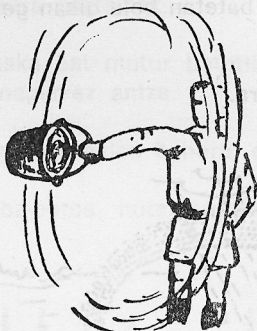


31 - Hodia bi eskuez eutsiz gero, berriz, ura tantoka isurtzen da.

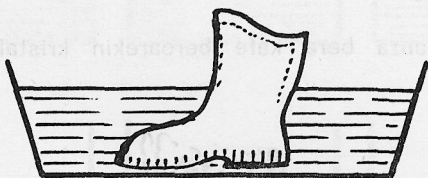


32 - Sendagarri-apulua ez da bi muturrak hautsi arte hustutzen.

33 - Urez beterikakoa ur suila bat eskutik helduta jirarazten bada, ura ez da hartatik erortzen.



34 - Neure bota uretan sartu dudalarik, txikitu egin da. Barnago sartu, eta neure oina hestutzenago.



35 - Botoila bat muturreraino bete dut urez. Zipotza barrura bultzatu, eta botoila lehertu egin da.

36 - Olio-lata batetan ur apur bat irakin-arazi dut. Ongi hetsi dut. Ur hotza bota diot orduan, eta ontzia zapaldu egin da.

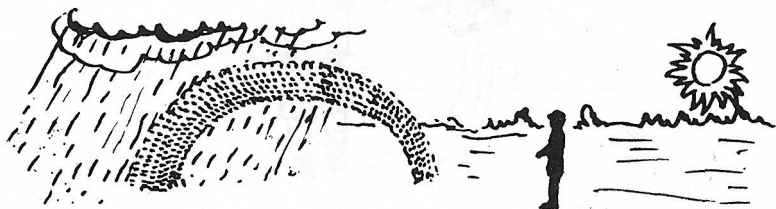


37 - Euria ari duenean, koloreak agertzen dira errepidean.

38 - Gauza bera gertatzen urari tratore-olioa eras-  
ten zaionean.

39 - Ur baso batetan bola gisan gelditzen dira olio-  
ko tantoak.

40 - Ortzadarra.



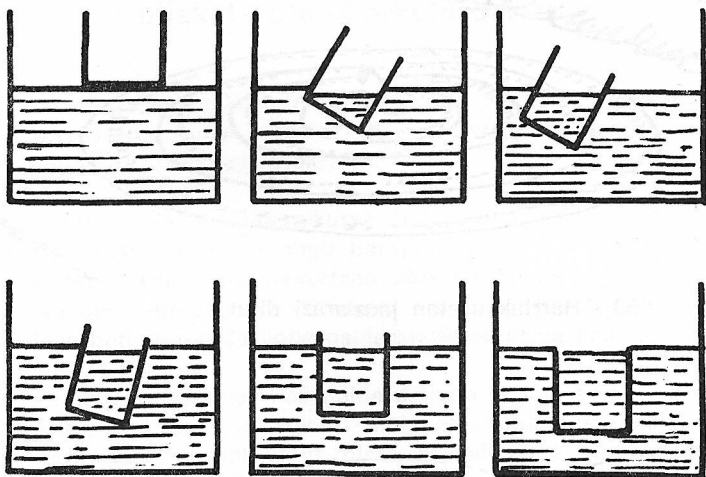
41 - Botoila batetan irakiten ari den ura sartu, eta  
puskatu egiten da.

42 - Gauza bera kafe beroarekin kristalezko on-  
tziatan.



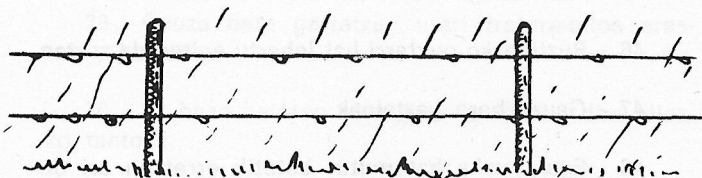
43 - Urez betetako botoila bat, guztiz hetsita baldin  
badago, izotza ari duelarik puskatu egiten da.

- 44 - Gatza surtara bota, eta zirtatu egiten da.
- 45 - Azukrea gar handitan erretzen da.
- 46 - Buztinezko puxtarri bat lehertu egiten da surtan.
- 47 - Gauza bera gaztainak.
- 48 - Egur puska bat mutur batetik erretzen ari de-  
nean, bestetik negarrez antza.
- 49 - Eguratsaren presioa behera, eta haizea hasten.
- 50 - Kontserba-potoa, hutsik, uraren gainean geldi-  
tzen.

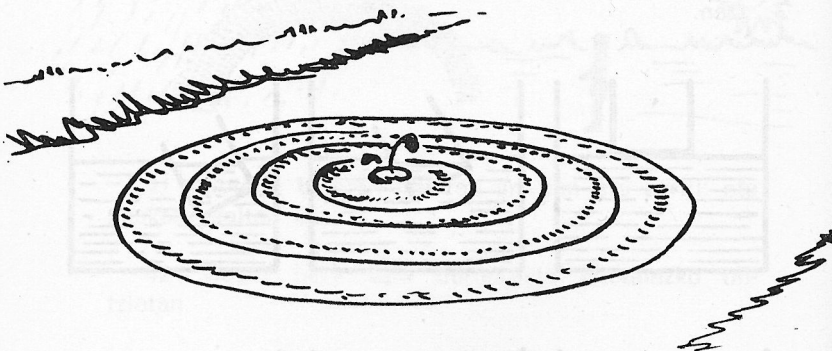


Baina urgaina baino beherago ere egon araz daiteke.

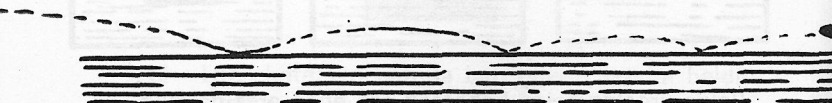
51 - Euria ari duenean, burdin-harrietan aurrera doaz tantoak.



52 - Harri koskor bat bota dut uretara. Uhintxoak sortu dira, eta hauen hesi edo borobilak handituz joan dira.



53 - Harriak uretan jauz-arazi ditut.



## **Edozein zientzi-erakaspidetan bilaketa eta oharketa oinarri**

*Hona hemen Paya-ren artikulu bat. Kezkatzen gaitun arazoa ongi xamar aztertzen du; eta aurkeztutzen dituen ideiak oso gogoangarriak dira.*

Badadukagu galdera-kutxa bat; baina aski ez da, oharketari datxekon gogo berbera ez du, eta hurrek ez dute erantzuna irakurtzen oldezko izkribuetan izan ohi den berotasunean. Bestetik ere, oharketatetik abiatzea beti izaten da hobe galderatetik abiatzea baino.

Galderen kutxan hau galde daiteke: «Nola egiten da tinta, argizagia», eta abar. Inoiz ez ordea beste hau: «Burdinazko xafiak itsas-zolara doazela ikusi dut; on-tziak, berriz, ez».

Lehendabiziko motako galderak, hitz batez, dokumen-

tazioari dagozkio; bigarrenekoak; berriz, zientziari. Irrati-entzuginaren zaraten kontua zientzi-bilaketari dagokio, eta gaur edo bihar oharketen artean taxutuko da. (1)

Oharketek, irakurreraz egindako aurkikundeek, eta galderen kutxek, elkar osatzen dute; baina denak dira beharrezkoak ene ustez, eta bi azkenotan oldezko problemetan eta marrazkietan izan ohi den lilurazio berbera aurkituta, puntu honi ekin nahi diot biziki.

Aukerari dagokionez, Bernardin-ek, Jesse-k eta Delbasty-k bezala egiten dut orain:

1 - Galdera batzuk oinarri, edo alimale edo landareren bat (gereziandoa, eman dezagun; edo igela, tritoia, eta abar) nork bere bilaketak egiten ditu (edo bi edo hiru lagunen taldetan). Arratsaldeko azalpenen tenorean, ohartu edo saiatu duena esatera dator bakoitza. Batzutan deusik ez dago; bestetan berriz luzeegia da. Gero lagunen kritikak eta burutazioak datoz.

2 - Talde-bilaketak: «entzuginaren zaratak», «marraskiloa», «aidekoak», eta abar. Gero oharrak, entseguak, eta kritikak.

---

(1) BERNARDIN-en OHARRA: Ez dut uste hurrek horrenbeste problema erreparatzen dutenik. Ez dituzte berezten «Nola» eta «Zergatik» galderak. «Zergatik entzuten da zaratarik irrati-entzukinean» galdera, hauen kutxan aurkitu da. Barruan darabilzkiten katramilak argitu nahirik kutxara jotzen ohitzen baldin badira haurrak, beren galdera guztiak sartuko dituzte kutxara.

## Erakaslearen partea

(Kaso bietan)

### 1 - BILAKETA ETA OHARKETA PERTSONALAK

Gasolina erre egiten dela ohartu du Henri-k, eta halere lehertu egiten da motorean.

Astebetetz erakutsi zigun urrutitik piztutzen zuela gasolina; eta gainetik puztuz gero, areago erretzen zela, eta abar.

— Zergatik lehertzen da?

— Ez dakit arrastorik ere —erantzuten zuen arratsaldero. — Zer egin? Lurrinari dagokionez, lokomotoren BT-an badago zipotzaren saiaketa; baina honi buruz, zer?

Erakaslearen partea hau izan da kaso honetan: gazeko pizkailua ekartzea proposatzea. Holako edo halako BT-a begira zak esatea, noski, nahiago nukean...

Izadi-zientzietan eta oharketetan hobeki moldatzen gara; baina amarru-txartel txiki horien lerrokada pres-tatu beharko genuke, eta geure ikas-taldeetan elkarrekin bilatu, gero bat-bederak puntu horietako bat bilduz eta *borobilduz*.

### 2 - TALDE-BILAKETAK

Honi buruz badaude zuhurtzia batzuk...

Bere barruan umotu zaionean ulertzen du haurrak; Delbasty-k dion bezala, norberaren saiakuntza azkartzen saiatu behar dugu, haurraren aberastasuna emendatzen, eta horrela bapatean ulertu egiten den txinpart-une berezi horren etorrera agurotzen.

Hurrek berriketei laga eta saiaketak erakutsi egin behar dutela Bernardin-ek dionean, egia du. Ontziaren oharketari buruz, esate baterako, bezperan bakoitzak aurkitu duenaren azalpenak eta kritikak izaten ditugu egunero: ontzi zulatua, montatzen den estalkia, kentzen dena, ebaketa-marraskia; eta beti ere arbelean marraztutzen da dena, eta dakigun guztia baliatuz idazten.

Ondorioak ateratzea da eragozpenik zailena; eta honi buruz ere saiaketa eta moldaketa pilo bat egin behar da. Eta horretarako, errazki eskura genezakean tresneria emanez, ondorioa bera gordinki eta bere horretan eskaini gabe ere, saiaketa mordo bat idarokiko ligukean BT-gidari bat behar litzake.

Esate baterako: tresneria hau baliatuz Jean-ek 30 saiaketa egin du; hona hemen 10, eta bila itzak orain gainerakoak. Saiaketa asko eragin behar da. Beren lagunen saiaketak ikusiko dituzte hurrek, eta ondorioak aisago lortuko.

Honetan guztian erakasleak zer egin? Ikasleekin batera bilatzen du; edo, zehazkiago esatekotan, zuhurki eta isilka gidatzen du. Saiakuntzari zaio adi, eta ez berriketari; eta hau oso oso ona da. Berak badaki besterik ere, ordea; eta, zer gerta ere, «bere» egia hori haurrari sar-araztetik egin behar du ihes.

Artikulu-sorta horretan ongi erakutsi dit Bernardin-

-ek maisuak ez duela antzinako moldera jakin behar. Antena bereziak behar ditut. Aditu eta aztertu egin behar ditut saiaketak, arbelean marrazkitan ikusi; eta beti ere haurrekin batera behar dut bilatu, galderak eta oharkizunak taxutuz, burututakoa garbitara pasatuz, elkarrekin doazenak uztartuz, eta beharrezko den laguntza apurra emanaz; baina gehiegi hitzegingabe, aurkitu behar den tresnen zerrenda prestatuz, eta abar.

Egoera zaila erakaslearena, bai horixe; baina baita zoragarria ere. Erakasle egon arren, haur bilakatzen jakin behar.

## Sareko zientzi-erakasturaren berrikuntza praktikaren alde

Lehen auzi gisa, auzi berrak eta gutxiengotan ezagutzen diren erakasturak. Lehen auzi gisa, auzi berrak eta gutxiengotan ezagutzen diren erakasturak. Lehen auzi gisa, auzi berrak eta gutxiengotan ezagutzen diren erakasturak.

Teknika berri bat, auzi berrak eta gutxiengotan ezagutzen diren erakasturak. Lehen auzi gisa, auzi berrak eta gutxiengotan ezagutzen diren erakasturak.

Honako gaurko hainbat auzi berrak eta gutxiengotan ezagutzen diren erakasturak. Lehen auzi gisa, auzi berrak eta gutxiengotan ezagutzen diren erakasturak.



## **Berezko zientzi-erakaspidearen berrikuntza pratikoaren alde**

Teoria ez zaigu aski. Ahalik eta gutxienetan abiatzen gara ideietatik aurrera. Makina batek egina baitu hori guk baino lehenago! Agian aurrerarazi dute zientzia teorikoaren arazoa; baina eskolako teknikak beren hartan utzi dituzte, oraindik ere horien hutsaz eta eskasiaz etsita ez baikinake.

Teknika bat, ikaspide berri bat, eta entseaturik dagoen eta elkartekiro lor dezakezun tresneria bat eskain ezin bagenizaizkizu, ez gukean oraingo azterketa hau prestatuko; eta zientzi-erakaskuntzaren afera aipatu ere ez gukean egingo.

Hori guztia hala izanik — eta agindu ofizialek berek markatzen diguten bidea gauza bera da — zientzi-erakaskuntzak berriketa alferren alorra izateari utzi behar dio, eta oharketaren gainean eraiki.

Urrats hori egiteko, ordea, ohartzeko eta saiatzeko moduan egon behar dugu eskolan.

Baserri-giroan bederen, erraz xamarra izango litzake ohartzea; han haurren ekarpena eta eskolaz kanpoko bilaketa, beti onuragarriak izan daitezkealako. Kaleko eskoletan, berriz, arazoa zaildu egiten da: zeharo bizi-gabetu den giro horretan, ez lorerik ez arbolarik, ez mamutxik ez alimalerik. Pedagogia biziak, aste-bukaereta-ko biharamunetan ekarritakoek, uda-lekuen ondotik bildutakoek, eta eskolarteko gutuneriak eta kidekuntzek eraginak baldin badira haurra, eta dena dokumentazio-txartelgien bidez apropos zerbitzatua eta osotua baldin bada, kale-giroko bereko gabezia hori hein batez konpon daiteke.

Kimikaren eta Fisikaren zientziei dagokienaz, ordea, oinarritzko tresneria behar da. Tresneria hori ezartzeko eta gordetzeko armairuak eduki behar dira ikasgelan; erakusteko eta lanegiteko, mahainak eta alaskak ere bai. Horrek guztiak diru apur bat bederen eskatzen du; baita gela zabal xamarrak izatea, eta ikasle-talde normaltzat 25 edo 30-tako kopurua.

Hots, aldeko baldintza horiek guztiak beteko balira ere, tresneria egokia aurkitu behar litzake, ez baita beti erraza.

Hain zuzen ere, hau dago gaur:

— batetik ohiko eskola tresneria, galesti, gotor eta zaila, erakasleak berak erabiltzeko egina. Zalantzarik gabe tresneria bikaina da. Ez da, ordea, lehenengo mailako haurrentzako egokia; alegia, haurrek berek erabiltzeko modukoa;

— bestetik, haurrentzako prestatua den tresneria — eskuarki jostailuak — Haurrentzako egiten den guztia bezala, ez da gotorra, ez zinezkoa ere: burdinazko birabisak eta gorazeak, esate baterako, txapazko palak, eta abar.

Bi mutur horien artean — alegia, antzinakoaren eta merkataritza-mailakoaren artean — Eskola Berriaren lan-tresneria prestatu behar dugu, gotor, ez zailegi, eta haurrek berek erabiltzeko gai; ez oso berezitua ere, eta hortaz saiakuntza desberdin asko egiteko modukoa. Eredutzat har daiteke Eskolako Moldiztegia: ia-ia akatsik gabeko lanak lortuz erabil dezakete haurrek urte askotan barrena.

Beste eredu horietako bat da gure *Zientzi-ontzia 1*, batez ere daraman «filicoupeur» delakoarengatik: irudimena eta sormena kamustu beharrean, horien alderdi onak hazten baititu.

Bere fruituak emanak ditu, baina stalde, gure saiaketak; eta merkataritza bera haurrak errespetatzen, haien bul-tzada eta langintza beharrak betetzen, eta behar ditugun benetako lanabesak prestatzen hasi da.

Bide berari jarraituko gatzazkio.

Tresneria hori, halere, gure zientzi-heziketaren helburuen arabera erabiltzen jakin behar da. Eta, aitor dezagun, eskolatzailleak ez daude horretarako batera prestatuak.

Haztamuzko saiakuntzak erakaslearen laguntza behar du; eta honen garrantzia aipatu dugu gorago.

Hots, gure heziketa eskolastikoak, batez ere intelektuala eta liburukoia delako, ez gaitu batere pres-tatu adimen sortzaile eta tekniko horren zerbitzutarako. Mamutxen banaketa ikasi dugu, baina gure haurren aurkikundeak baliatzen ez dakigu. Elektrikaren teoriarik zailenak ezagutzen ditugu, baina bonbila bat oso nekez ezartzen dugu gero.

Gure heziketaren ahulezia hori aztertzen du Le Bohec-ek ezin hobeki:

«Orain hiruk dakigu ondoko hau geure famelian: 'Eletrika-hari baten erresistentzia luzeraren arabera handitzen da'.

A - Jeannettek eskolan ikasi du. Liburuan irakurri du, eta lelo baten gisa errepikatzen geroztik. Liburua aipatzen zuen saiaketa hodeietan gelditu da, eta hori dela-ta Jeannettek ahaztu egin du formula. «Erresistentzi baten elektrikantza, handiaren arabera luzatzen da»-edo esateak, funts berbera luke haren ustez.

B - Paulek eskolan ere ikasi du, baina fisikaren erakasleak haren aurrean egin du saiaketa.

C - Paulek bere buruz egin du saiaketa Eskola Normalean.

D - Hervé-k pila bat, hari batzuk eta bonbila bat erabiliz saiakuntzan ari zelarik, lege hori aurkitu du ustekabean eta bere buruz.

E - . . . . .

A) Jeannette-ren kaso — Oraindik gaur ere kasorik usuena. Hala egin behar zuelako irakurri zuen Jeannettek, ezinbestean, zigorpean horretara behartua zelako. Zenbat eskola ez ote dagoen oraindik maila horretan! Arbelean marraztutzen da saiaketa, ikaskizuna den laburtzapena ematen da segidan, eta kitto.

Besteren saiaketak irakurpidez ikastea guztiz gaitzetsi behar ahal da? Ez dirudi. Ezertxo ere ez jakitetik era liburukoitan jakitera, bada go maila bat.

Ez da posible, bestalde, dena nortu, dena nork berak bisitu, eta dena nork bere buruz saiatzea. Liburu bidez jakitea, ezer ez baino hobe bada. Bada zerbait; asko ere bada, baina alderdi batetik bakarrik.

Neure burua azaltzera noa.

Zer dira Freinet-en liburuak? Freinet-en ideien bilduma bat, bere esperentzitik atera dituen legeen azalpena.

Irakurri egin behar ahal dira, hortaz, Freinet-en liburuak?

Bai. Ideia giltzarriak dakazkigu liburu horren irakurrerak. Haien interes nagusia honetan datza batez ere: barneko sasi-bake erosoan astintzen dute, eta geure buruei galdera hau eragitera bortxatzen gaituzte: «Eta, ezertxo ere ez badakit? Dena ikaskizun baldin badaukat?».

Beti ere saiaketaren bat edo beste egina dugunez gero, erdizka bederen somatzen dugu Freinet-ek idatzi duen horretan badagoela egiaren parte bat. Freinet-en liburuak erasotzen ditugunean, piska bat irakurtzen di-

tugu, edo osoki, edo batere ez, eta gero ahaztu egiten dugu. (Baina berriro irakurriko ditugu).

Oraingoz liburuko ideiak onartzea, bego; oraingoz, diogu, jakintzak lekurik hartzen ez duelakoan. Horra hor liburu guztien interesa, bestalde: egiztakizun geldituko diren ideia baliagarri batzuk ematea.

Jeannette-k horrelako ideiak hartu zituen; baina horrela ezagutu zituen saiaketari buruzko ideia horiek, ideia huts gelditu dira, saiatzeak berak lotu ez dituen hari fin-fin; eta horrela, aidean abiatu dira halako batez, eta hutsartean barrena oso urrutian galdu.

Eskola Berrira itzuliz, ezaguera-txartelak egizta zai geldituko diren ideiak ematen dituztelako, baliotsuak dira. Baina hori besterik ez lukean burua hutsik legoke, kez eta «a-priori»-ko arrazoinez beterik.

Igaro gaitezen orain bigarren kasora.

B) Erakasleak egin du saiaketa; edo, hobeki esateko, ikusi egin du Paul-ek saiaketa.

Orain askoz ere gorago dagoen maila batetan gaude. Idealismotik irten gara. Maila honetan ez da sinetsi behar, ikusi baizik.

Plegu honetako saiaketak luzaroko iltzatzen dira oroi-menean.

Ongi oroitzen naiz,

kandela urrutitik piztua;  
oxigenotan erretzen den burdina;  
kautxuzko hodia sifoi;  
ene amonaren ontzi hartan gurin bihurtzen zen  
esnea.

*Bestek egindako saiaketak dira horiek. Baina badira, izan, saiaketa. Badira. Eta ez hor nunbait, nik dakita, pikuan; edo inun ere ez, hobeki esateko. Ez. Gugandik bertago dagoen mundu batetan dira: gurasoen munduan, aitona-amonen, haurzokoen, langileen, erakasleen eta lagunen munduan.*

*Besteren saiaketak kaso bakar batetan balio du: berriz hasia izan daitekean kasoetan. Halaz ere, saiaketa liburukoiak baino hobea da, ulergarriago delako. Gorako jauziaren estiloaz edo keraz esan eta daitezkean hitzetatik, haurren aurrean egiten den jauzira, benetako leize bat dago; eta ez da hau gaintitzen... jauzi eginez baizik.*

### *C) Hirugarren kaso.*

*Paul-ek saiaketa birregin du.*

*Eskola Normalean, fisika-erakaslearen zuzendaritzapean, «elektrika-hari baten erresistentzia, eta abar» hori jakiteko egin behar zena egin dut; eta geroztik, saiaketa horren ondoren, askoz hobeki nekien.*

*Orain badakit, bai, sifoia zer den! Neure amak zituenu ur zikinezko askatzarrak lilittegiko hodia batez hustu ditut bospasei urtez. Gai horri buruz ni «kolatzeko» (etsaminetan ni suspenditzeko, alegia) naiko lan! Beharbada ez nuke dena ederki azaltzen, jakingo; baina dagozkion aukerak eta beharrak oro ezagutzen ditut.*

*Eskolan gurin-gintza ikusi dut ontzi txiki batetan. Gainezkoa eskolatik etxera eramatean, ordea, nolako txaskoa: bidean barrena botoila eragin dut; eta heltzean sortu ziren gurinezko pilkortak ikustean poz handia izan dut.*

Laburtzapean ikasi beharrik ez, ezta buruz besterik ezer ere; banekien, saiaketa egin nuen.

Ilargiaren aldiak? Belarriak gorturik gelditu arte entzun ditut neure eskolaro guztian, baina ez ditut eza-gutu orain dela hiru urte arte: ilargiari buruzko liburuetan begiratu beharrean, ilargiari berari so egin dudan unetik beretik. Ez nau horretara inork bultzatu: ez erakaslek, ez programak, ez etsaminak, ez inork ez ezerk; esfinjearena eginez nitaz trufatzen zen ilargiak berak izan ezik.

Alderantziz, oxigenotan erretzen zen burdina, majia gisa iltzatu da nigan. Ikusi egin dut, neure begiez dut ikusi; eta ez dut, halaz ere, guztiz sinesten. Ez dakit, hain zuzen, osotara neronek egin ez dudalako ez ote den. Gauza bera fisika osoari buruz. kimikari buruz. Izadi-zientziei buruz... Ez ditut orain bir-ikasten, egia esateko, sekulan ikasi eta jakin ez nituelako; orain Hervé-ri bere lantxoetan laguntzen diodanean ikasi egin ditut benetan.

Ezen gauza asko baitut buruan saiatu zai, ulertu gaiberik!

Nekazari apalak, langile apalak, herriko gizon xeheak, ez-jakinek (omen!), badute esperentzirik eta jakintzarik! Ez dira haiek ametsetan, ketan eta abstraziotan bizi izan. Bizian bizi izan dira. Eta hortaz, badakite.

Haurrak, beraz, anitz saiaketa egin behar du. Teknikazko oinarria izan behar du horretarako, jakina: hilko ez duen elektrika-korronte bat behar du, esate baterako, heriotza behin baizik ez baita dastatzen. Saiaketa eta tresneri-aukera behar du. Fitxa edo txartel gida-



*ririk behar ahal du, ordea? Honi buruz, etsaminak izango diren artean — eta, hortaz, jakin-beharreko programak — txartel gidari delakoak pratikoak izan daitezkeala uste dut. Hobe da, izan ere, haurrak txartelez saiaketa horiek egitea, batere ez egitea baino. Denbora aurrera arazten dute gainera; eta, gaur-egun programek duten luzera ikusita (nahiz, ene ustez, oraindik horiek ez aski zabal izan...) laguntza bikaina ematen dute.*

*Gero ere, gidaturik eta markaturik dagoen bide batetik joan nahiago du zenbait jendek. Batzuek erdizka gidatuaz izan nahi dute, eta beste batzuek ezertan ez. Beste batzuek, aldiz, guztiz.*

*Hortaz, zer esan txartel gidariez? Gaur gaurkoz baietz, eta baliatuko dituztenen alde.*

*Kontuz, ordea, hizkeraz. Zenbait txartel gidari irakurtzen dudalarik, ulertu nahiz zimurtu egiten zait kopeta. Zaila da. Zergatik ez haurrentzako txartel gidaririk? Egin bitzate haurrek berek.*

*Dena dela, txartel gidariak ez nau betetzen. Nola esango nuke? Kurribide hetsian aurkitzea da.*

*Hoberik ere badago; eta horregatik erasoko diot laugarren kasoari, alegia:*

**D) Hervé-k AURKITU egin du.**

*Jeannettek irakurri; Paulek ikusi, eta gero birregin... Hervé-k, berriz, aurkitu. Ez ahal da oldezko saiaketa, ezagupiderik onena, berezkoena, edo, hobeki esateko, berezkoa den bakarra?*

Geroago, beharbada, zabaldu, hedatu, kontrolatu eta zehaztu egin beharko dira ezaguerak; baina hamar urtetan, eta lehenengo mailako eskolaldi guztian, ez ahal da aski oldez egiten den saiakera?

Biderik onena da; jakin-minean sortzen baita jakintza ikasi-nahia handiena denean. Jeannette eta Paul-dagokienez, berriz, kanpotik onarrarazitako saiaketak ziren.

Hemen berriz barnetik heldu da saiaketarako deia.

Saiatu-nahiaren eta obrakuntzaren artean, ez dago etendurarik, ez galazten duen erakaslerik, ezta herabetzen duen txartelik.

Inportantea da: nahi ez zuenaz arreta guztiaz arduraraztean, haurrak biziki sofritzen du.

D-kasoa eta A, B, C delakoak elkarretatik urruntzen dituen, hau da: lehenengoan ez bestetan dagoela jokatibide bultzatzaile. Ekintzan ikasten da hartan. Beharbada gero, «a posteriori», lege bat etorriko da, baina hastapenean ez zegoen horrelakorik. Ez da frogantza bat, aldez aurretikako helbururik eta frogabururik ez dago. Horregatik hemen kurribide irekiko aurkikunde bat dagoela esan daiteke.

Hervé-k barneko mogidaz jokatzen du. Ez ahal da hori denbora irabaztearen baldintza, eta saiaketaren fruiturik onena? Segurantzi bila saiatzen du haurrak. Dena du ikaskizun, dena ere oraindik hasi gabe. Ez zaio burutik pasatzen denborarik galtzea: nahi-ta-ez aurrera jotzen du.

Beste alderdi batetik, esku artean dadukan tresne-

riak aurkitzen lagun dezakeanaz baizik ez du. Ezer ez du falta, eskuetan baitaduzka arrakesta-bideak oro. Ez dio bere buruari galderarik egiten; ez du galdera-bidez bere burua nardatzen; hau edo hura aztertzean, inguratzan duen guztia bezala galdetzen du.

Benetan onuragarriak oldezko saiaketaz besterik izan ahal daiteke? Zer egingo, beraz geroago?

Saiaketak alderatuko dira, eta lerro-nagusiak, sintesiak eta legeak bilatuko dira: hauxe da zientziaren jokabidea.

Hutsik ez egiteko aukera izan nahi badugu, halere, saiaketa horiek asmazio eta ideia huts ez izatea lortu behar da; egiazkoak izan behar dute, bizituak, pertsonaren biziari osoki itsatsiak, gaur sifoiaren ideia nigan guztiz itsatsita dagoen bezala; hau da, zinez gauza «jakinak» izatea. Lehenengo mailako eskolaren eginkizuna hori da: haurra balioko dokumento pilo batez hornitzea. Pilo horretan aztarkatu beharko du gero haurrak, taxutu eta banatu.

Noski: taxugarri den zerbait behar du aurrenik.

Beste puntu bati ekin nahi nioke. Lege baten frogantza egitekotan, hogeit hamar saiaketa aipatzen bazait, eta horietatik hamabi neronek obratu baldin baditut, gainerako zortziak nik onartu, eta legea ulertuko dut. Beharreko hogeit hamar horietatik, ordea, hiru besterik ez badut, nola onartuko gainerakoak, eta nola lege nagusia ulertuko?

Aberatsa izan behar du, beraz, haurrak; aberatsa aurrenik.

*Honi buruz, zein dira eskolaren eta erakaslearen parteak?*

*Ikastalde txikietan batez ere, ahalik eta gehienik bultzatu behar da oldezko saiakuntza.*

*Benetako ikergu eta laborategi izango bada, eskolak tresneria ugari eta manaiukorra izan behar du eskolak.*

*Haurrak librokori erabili ahal izango du dena: iman, elektrika, hari, balantza eta haztak, kabira-ontzi neur-tzaileak, urki, ponpa, termometro, lanabes ttiki, eta abar.*

*Pitin bat saski-naski kutsua eman dezake honek; baina saski-naski izatea bertute da eskola batetan.*

*Ene ustez, onuragarri izan daiteke oldezko saiaketei buruzko txarteltegi bat; alegia, aurkikundeen fitxa edo txarteltegia. Izenpuru gisa hauek irakurriko lirake txar-teletan: Aurkitu dut, Ohartu dut, Saiatu dut.*

*IMANA (Aurkitu dut)*

— *imanak paperaz (J. Riche) eta berinaz (R. Bi-chaud) bestaldera erakartzen duela;*

— *txanponak ez dituela erakartzen (Albert);*

— *imana ikutu duen luma, imaneztaturik gelditzen dela, eta beste luma bat erakartzen (M. Gillouret).*

*ORTZADARRA (Ohartu dut)*

— *eguzkiak dizdiz eta euria ari duelarik agertzen dela (D. Guellaen);*

- eguzkia agiri, eta hodeitzar beltzak daudenean ere agertzen dela (J. L. Bourgaud).

## KATUA

- Txoriak harrapatzen dituela (L. Le Bouffert).
- Maiz egiten duela lo (Dominique).

*Batzutan besteren gertakariak markatzen zituzten hurrek. Ez dago gaizki; baina norberaren bilaketa eta aurkikunde-egarria hobe.*

*Oraindik ere inoiz aurkitu ez den zerbait aurki daitekeala jakitea, kilikagarri gaitza zaio arimari.*

*Aurkikundeek kutxa bat moldatu behar litzake, galderen kutxa bat dagoen bezala, lehenengoa erantzunik gabeko galdera kutxatila geratuz.*

*Ikasgu bakoitzak zientzi-bilaketa libro eta oldezkoaren lekua izan beharko luke. Zer ari naiz ni zientzi-bilaketa esaten? Zientziakoa, geografiazkoa, kirolezkoa, eta abar.*

*Eta gorago aipatu dugun E hura, zer da? Zer da E?*

*A-ra itzultzea da, A-rako bihurrera.*

*Jakintzaren jabeakuntzan irakurtzeari dagokion parte da: liburu, disko, filma.*

*«A» lehenengo irakurraldia da. Ideia berriak ekartzeko, eta horiek izpirituaren atarian uzten dira zai;*

eta norberaren oroimenari, bestalde, bibliografia moduko zerbait ekartzen dio.

Oroimena honela mintzo zaigu: holako gaia ikasi nahiko dugularik, halako liburua eta halako egilea birrirakurri beharko ditugu; zeren-eta liburu eta egile horietxek baitaude ideia-aren iturburuan.

E-k beraz ideiarekin saiakuntza-ondoan topo egitea adierazten du.

Nagusiaroan, liburu guztiek dute itxura bikun hori: alde batetik ideia berriak dakazki, eta bestetik esperentzi-alderaketa bat egiteko aukera ematen: idazlearena eta irakurlearena. Freinet-ek diolarik: «Artzaina nintzanean», ongi jarrai nakioko alderdi horretatik, ni neu ere artzaina ez baina «behi-zaina», edo betzaina hobe, izan naiz-eta. Bion saiakuntza horrek, berbera izanik, oraingoz bederen haren beste ideia batzuk onartzeko bidea erraztutzen dit.

Ni ez naiz Freinet, ordea, eta den-denean ezin nakioko jarrai; nik ez baitut haren esperentzia, eta egin dituen saiaketa berberak egin ez baititut. Hortaz, jakin artean, sinetsi egiten dut.

Liburu bat irakurtzen ari delarik — eta gauza bera jakinduri-txartel batekin — talka bat gertatzen da egilearen eta irakurlearen ideien artean.

Idea horien parte bat, saiatua dugulako egiazkotzat harturik, onartu egiten da. Beste partea, alderantziz, edo alde batera uzten da, edo jakinduria gisa baizik ez da onartzen. Gauzak horrela, ideia horien baiespena edo ezespena inoiz lortuko bada, saiatu egin behar da. Eta horrela joaten da aurrera.

*Eskola Berriko aspaldikoak, bistan da, hasi berriak baino azkoz ere onura handiagoa lortzen du Freinet-en liburuen birrirakurpenaz saiaketa gehiago eginik baitu.*

*Era berean, haur batek aurretik saiaketa asko egin badu, onura handia lortuko du edozein libururen edo txarteltegiren irakurpenaz. Eta punturik gehienetan ados etorriko denez gero, askoz ere errazkiago onartuko ditu haren ondorioak.*

*Hortaz, jakintza-txartelei bai: A, lehenengo irakurraldia; E, birrirakurraldia. Baina baita C ere, saiaketa txartel edo fitxa gidariak; baita D batez ere: oldezko saiakuntza, entsegu librea.*

*B-ri dagokionez, berriz, erakaslearen beraren saiaketaz alegia (eta ikasleen hitzaldiez) urritu egin behar, beti areago urritu.*

## **Barbacane, larreko kirkirra-ri buruz**

*«Bibliothèque de Travail» (= Lan-Liburu Sorta euskaraz) deritzan aldizkariak, Cannes-ko Eskola Berriak prestatua, Eguberri-kari, banako aparta argitara du: BARBACANE, LARREKO KIRKIRRA. Eskola Berriko zientzi-bilaketaren alorrean, eredutzat har daiteke.*

*Oso pozik ematen ditugu orrialde hauetan Buzet S/Baïse-ko eskolan (L. et G.) BARBACANE-ren moldaketan oinarria izan diren lanak; eta liburuaren egilea den Paul Delbasty-k berak eman bezala ematen.*

*BARBACANE irakurriko duzu; eta zeure hurrei irakur-araziko diezu. Lanean ezagutzen omen da langilea; eta egia da: alderdi ezin hobeak aipatzen dugun albun bikain horrek, lekukotasun aparta eman du gure Berezko Zientzi-Erakaspedeen alde.*



## **Izadiaren kondaira eskola berrian**

Nolako karrasiak botatzen dituzten larrapote, mitxeteta edo kirkir bat harrapatu berria duten haurrek! Jauzi eskubitara, jauzi ezkerretara, xomorroa jaregin gabe itzulipurdika han eta hemen; eta gero besteei erakustera. Saltoka ari, kilimakurrak egiten ditu esku-ahurrean. Bizi da.

«Izadi-Kondaira» oso maite duen nagusiak, fruitu onik atera dezake berotasun horietan. Beste batek, berriz, ikaskaiez eta hanka-lumeroaz beterik, eta bere eztarriaz eta bularraz harropuzturik, poz eder horiek itzaliko ditu ahalik eta azkarrenik.

Eta guk, gai horietan jakitun ez izanagatik haurrei gogoz hartuko dituzten aztergaiak proposatu nahi genizkiekeanok, nola jokatu dugu?

Galdera zehatz horri erantzuteko, ehunka eskolatan

ongi gertatu dena azalduko dugu; bestetan hori bera ongi gertatzeko itxura duelakoan.

## ESKOLA-ELKARTEAREN TXARTELTEGIA

Cannes-en, Place Bergia-ko C.E.L.-enean agertzen diren «Brochures d'Education Nouvelle Populaire» dela-koetan azaldu da txarteltegi horren antolakera. Honen bidez haurrak beren buruz eskolatzen dira. Alain-ek (7 urte) gaur goizean hildako txori bat eraman du. Txarteltegira jo, txorien saila, eta izkribuen eta irudien artean bilatu du. (CEL-aren «Bibliothèque de Travail»eko liburusketan, CEL-aren txarteletan; Delachaux eta Niestlé-ren irudi batzuk ere bai, han eta hemen sakabanatuak, eta gurasoen aldizkarietan eta kasetetan bilduak).

Bere txoria xorabila urdin bat dela aurkitu du Alain-ek; eta xorabilei buruzko txartel batzuk bildu.

Bere bilaketa-lanari esker, alderaketa batzuk egin ditu, eta xorabilei buruzko irudiak eta izkribuak pilatu.

Pisaketa eta neurketa egiteko txartel berezia topatu du, eta bere buruz osatuko du dena.

## HAURREN HITZALDIAK

Xorabilei buruz presta dezake orain Alain-ek hitzaldi bat. Arratsaldeko lauretan egingo du, hitzaldien tenorean, bere eskolakideen aurrean.

Noiz prestatuko du hitzaldia? Esku-lanen orduetan, astia duenean. Ez dugu bakarrik utziko halere; lagun bat edo bi jarriko dizkiogu laguntzaile. Hauek txartel batzuk irakurri, irudiak prestatu, eta paretaren kontra nilonezko hari batetik zintzilikatuz lagunduko diote.

Alain-ek, beti alimaleekiko gogo harrigarriak eragina, xorabilaren sabela irekitzea proposatu du, eta aurkituko duenaren berri guri ematea. Geure baimena emanik, goraizeak eskuetan urrunduko zaigu karrajoan dadudan bere mahaineruntz.

Horra hor mami handiko hitzaldi bat sortzen ari. Ikaspen asko ekar dezake.

Esandako orduan hurrek txartelak irakurtzen dituzte, irudiez mintzatzen, eta laguntzaileak bixi-bixi elkartzen zaizkie, beren ekarri berezia erantsiz. Alain-ek bere «autopsia»ren gorabeherak bukatu ditu, eta erakaslea hamaika galderari erantzuten saiatuko da. Orduan bai; orduan «xitina» famatua aipa dezake, hankak zenbat, eta jende guztia erne jarraituko zaio. Gaia oso interesgarri gertatu baldin bada, galderak idatziko ditu; eta hauek oinarri, beste hitzaldi eta lan berri batzuk eragingo ditu.

Hona hemen «Izadiaren Kondaira» delakoari buruz «Bibliothèque de Travail»-sortako liburuak. Jakina, ez dugu bestelako dokumentorik batere zapuztu edo baztertu nahi; baina haurren esku arterako ezer gutxi izan ohi da onik, argitaratzaileek ez baitituzte kontutan hartzen ez ezagutzen haurren beharrak. Hauek, dena dela, beti ateratzen dute probetxu ona.

770-1 Banakoa: ALIMALEAK I

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| 138 - Sugeak              | 307 - Basahuntzaren larrua |
| 152 - Alimaleak eta hotza | 398 - Bildotsak            |
| 154 - Azkonarra           | 178 - Lasterketako zaldiak |
| 231 - Ganbelua            | 62 - Satorra               |
| 365 - Basahuntza          | 88 - Zoo-ko alimaleak.     |

770-2 Banakoa: ALIMALEAK II

- |   |  |
|---|--|
| 268-269 - Arrain-hazkuntza              | 394 - Aintziretako arrantza-<br>le txikiak |
| 161-162 - Ur gezetako biz-<br>tanleak   | 67 - Behia                                 |
| 202 - Itsasoko bizidunak:<br>Oskoldunak | 342 - Kirru, bretoin zaldia                |
| 203 - Itsasoko bizidunak:<br>Soinberak  | 273 - Biloon, Afrikako ele-<br>fantea.     |

772 Banakoa: TXORIAK

- |   |  |
|---|--|
| 129-130-131 - Txori eder ho-<br>ri, nor haiz? | 230 - Babes ditzagun txo-<br>riak II       |
| 181 - Kromoak - Txoriak I                     | 377 - Txorien eraztunketa                  |
| 216 - Kromoak - Txoriak II                    | 462 - Clères-ko nazio-parkea               |
| 229 - Babes ditzagun txo-<br>riak I           | 361 - Suntsitzen diren ali-<br>male-motak. |

776 Banakoa: MAMUTXAK

- |  |   |
|--|---|
| 262 - Erleak                             | 316-317 - Zenbait mamutxen<br>berri           |
| 197 - Saltaperikoak eta la-<br>rrapoteak | 274 - Bil itzak mamutxak                      |
| 198 - Mitxeleten ehizea                  | 331 - Landareentzako ma-<br>mutx kaltegarriak |
| 249 - Mitxeletak                         | 343 - Mamutxen ehizea                         |
| 264-265 - Mamutxen gidaria               | 372 - Kakalardoa.                             |

### 10 Banakoa: IZADIA

103 - Hartzuloetan barrena	8 - Eguzkia
153 - Sumendiak	20 - Udazkeneko koloreak
386 - Udazken ederra	45 - Oihana
392 - Negua	60 - Euria
4 - Haizea	69 - Itsasoaren ederra
6 - Gaua	68 - Belarraroa.

### 103 Banakoa: BASOAK eta LANDAREAK

10 - Oihana	310 - Mahatsondoak lantzen
12 - Tortoxa	168 - Zerrategia
104 - Gure inguruko zuhaitzak eta zuhamuxkak	395 - Larrosondoa
175 - Zuhaitzale txikia	170 - Alfafa
261 - Sahatsondoa	70 - Datilondoa
	112 - Artoa.

### 78 Banakoa: LANDAREAK

290-291 - Landareen atlas I	314 - Landare eder hori, nor haiz? III
351-352 - Landareen atlas II	
366-356 - Landareen atlas III	237 - Landare eder hori, nor haiz? Kromoak
218 - Landare eder hori, nor haiz? I	252 - Landare loregabe hau zein da?
263 - Landare eder hori, nor haiz? II	280 - Basa-fruitu hauzu zein da?

### 789 Banakoa: ONDDO ETA LORE

199 - Hona hemen onddo batzuk	292 - Boila
206-207 - Onddo eder hori, nor haiz?	336-337 - Gure inguruko lore politik
224 - Onddoak (kromotan)	287 - Landare zaituen eritasunak
255 - Onddoak (kromotan)	169 - Onddoak.
272 - Onddoak (kromotan)	

*Erants ditzagun berriki agertu diren banakoak:*

75 - Basoko loretegiak

484 - Sagar eta udare ondoak txertatzen

500 - Barbacane, larreko kirkirra

## ZIENTZI-BILAKETA

Haurrek ziplo egiten dituzte beren galderak. Guk idatzi egin ditzakegu, eta txarteltegietan erantzuna bila. B.T.-aren hausnarketak galdera berriak ekarriko ditu, eta orduan hauen artean hautatu beharko dugu beharbada, goizero haurrek dakazkien oldezko izkribuen artean hautatzen dugun bezala.

Gero behar bezain ongi ustiatzerik izango ez genituzkean gai gehiegitan batera aztertzeari, uko egin behar diogu. Hobe dugu haur guztiak hunkitzen dituen bide bakar bat aukeratu, eta honetan barrena nori berea ematen saiatzea. Galdera eginda, dokumento bila abiatzen gara, eta elkarrekin prestatzen dugu lana: gutunak, liburu berrien erosketa, eta abar; baina baita, bereziki, haztamuzko saiakuntza. Hona hemen edozein ikastalderen eskuarreen dagoen teknika; eta bai erakaslea eta bai ikasleak zoratzen dituen.

Paperaren gainean ez, baina ekaian eta bizian lanean beharrari, soluzio bidezkoa (datxekon soluzioa) aurkitu beharko diogu. Landareen eta alimaleen aldetikako azterketa mendian eta baserrian erraza bada ere, gainerako giroetan ez da batere gauza bera, eta ezin izango dugu beti lan hori bertan egitea; baina berinezko ontzi, mermeladazko pota, eta lurrez erdiraino

betetako kaja batzuk montatzea aski izango dugu; eta igandeetan harrapatutako alimaleak haurrek biharamu-nean eskolara eraman ditzaten eskatzea.

Honen segidan aski izango da bilaketak haurren desiren arabera zuzentzea. Honetarako, talde-bilaketa horiek finkatzeko, ikasle-biltzarrak egitea gomendatzen dugu: hauetan «elkarte» osoak ikertzen du, eta elkarren artean eta denek batera erabakitzen.

Hitzalditan azalduko dira oharketa berriak, eta haiek horrela benetako saiakuntza-txostenak izango dira. Haurrek askatasun apur bat behar dutela onartzen den ber, Ministerioak emandako Aginduetan markatu den ordu-taxuketan aisa egin daiteke hori guztia.

Honela, inolako harrokeriarik eta ikaskairik gabe. idatzi dute haurrek «Barbacane, larreko kirkirra»ren bizi-bera. Beren adin horretan ez dute eskuarki eskuliburuak baizik aurkitzen, eta hauetan aztergaitzat tene-doreak eta zaliak baizik ez eskaintzen. Ez da hurrez trufatu behar, ez dira gutxietsi behar. Fabre ospatsuari itzuri zitzaizkion gauza batzuei erreparatu diete haurrek. Geure eskola liburukoietan ikasi ez genuena erakatsi digute. Zergatik? Besterik gabe eskolan bertan kirkirrak pasean ibiltzen ikusteko era izan dutelako, beren eskuetan kantatzera utzi dituztelako (baita, zenbait aldiz, beren esku ahurretan beretan antzaldatu) eta beren jakin-mina bete ahal izan dutelako. Hots, hau berau ohore litzaioke «zientzi»-gizon askori.

Haurren garra, iraupena eta trebetasuna gabe, lan hori edertzen duten fotoetarik bat ere ez zen hartua izango.

Inportanteena erants dezagun. Eginkizun hau osoki funtsatua zen: B.T. elkarte-argitaratzaileari esker, baze-kiten haurrek lan hura beste haurrek ezagutu eta istimatuko zutela, eta bilaketa berriren abiaburu izango zela.

### *Buzet-eko Eskola.*



## Azterketa berri

Bordale-ko kirkirrak Ekainean egiten duen bizimoduari buruzko hitzaldi bat prestatzen ari da Alain. Oraindik jaio ez direlako, ez du kirkir-kumerik marraztu.

Oraindik gauza asko dago aurkikizun kirkirrei dagokienez, eta saiabide asko asma daiteke, usainei, zeratei, musikari, argiari eta beroari buruz duen ihardukieraz.

Begien ondoan (addarren gainean) borobil zuriak ikusi ditugu fotoetan, eta zertarako ote diren gertatu gara.

Fabre-ren ustez kirkirtxo guztiak ez dute jaten; Daniel-ek, ordea, den-denek jaten dutela erreparatu du, eta denek egiten dituztela beren gorotz txikiak.

Arra emearen bila zihoala uste zuen Fabre-k, baina

emea doala arrarengana ohartu dugu guk. (Hemen ez dugu aski lekurik geure oharketa guztiak kondatzeko). Beste bilatzailek ere gauza bera ohartua zuten honi buruz.

Kirkirraren ibilera aztertu dugu.

Oso bitxia den zerbait ohartu dugu: zenbait gorputz-ataletan ikutzen dugunean, harrapatzen duen gelditasun osoa. Puntu hau aztertu beharko litzakeala uste dugu.

Mamutx askori gertatzen zaio hau, bestalde. «Hilarrena» egiten dutela esan dute jakintsu batzuek; baina ez bide da egia. Tankera horretan dagoen kirkirra edozeinek jan dezake, nahiz bere pizkorrean dagoelarik bere zulora ihes egingo balio ere. M. Chopard-en «Larripoteen biziera»n irakurri dugunez, hankak lurrean jartzean hartzen omen dute berriro beren pizkortasuna. Baina kirkirrari dagokionez, ez da xuxena.

«Atzeko buztanetan» eta addarretan ikutu nuen behin kirkir bat... Horra hor, geldi-geldirik, atzeko hankak aidean... Haren inguruan mogitu ginen. Eskuarki, gure aurpegiak eta eskuak ikusten ez baditu ere, gure keinuak bederen somatzen ditu; eta antxintxiketan ohi doa ihesi. Orduan, berriz, geldi hartan... haren muturren aurrean bertan mogitu gu, eta... berdin kirkirra bere hartan, geldi-geldirik... karrasika gu hasi, eta... bera geldi. Fotogailuaren bila joan nintzen, pelikula berri bat jarri, argitasuna neurtu, irekialdia karkulatu, aparatoa pausatu... eta kirkirra beti geldi... Fotoa atera (hiru segunduzko irekialdian)... eta bigarren fotoa egitera-koan, zalutu egin da kirkirra, eta bere zuloraino, handik

hamabost zentrimetrotara, joan da jauzi batez. Era be-  
rean lortu izan dugu maiz gelditasun hori.

Fotoan (ikus liburuko 112-113 orrialdeetako irudia)  
ohar dezakeanez, atzeko hankak, artean aidean atxikiak,  
orain lurra ikutuko diate; eta poliki poliki jetxiko.

Fotoa aztertzen baduk, beste hau ere ikusiko duk:  
kirkirraren sabela, eskuarki ia bi aldiz luzeagoa, hes-  
ten den soinua bezala laburtu eta bildua dela.

Kirkirrak hik herorrek aztertzen dituanean, erantzun  
itzak herorrek heure buruari egiten dizkioan galderak.

Mundu honetan aurkikunde anitz egin dute haurrek.  
Aurkikunde bat garrantzigabea dela ezin dezake inork  
esan, eta ematen duen poza ezin dezake inork ere azal.

### *Buzet-eko Eskola.*

## **Txartel gidariak**

Kaso guztietan — teoriaren, pedagogiaren eta teknikaren mailan batera — erakasleak desiragarria den partea emateko moduan baleude erakasleak, ez genuke hemen zertan bilaturik izango zuzenbiderik ez erabilbiderik.

Badira gure artean politekniko batzuk. Hauek inguruko izadiak kezka-arazten dituzte beren ikasleak, landareak landa-arazten, bizitegi bat eraiki eta zain-arazten, mamutxak eta beste zenbait alimale iker-arazten, eta nolana hiko oharketak eta saiaketak eragiten. Horiek, jakina, ez gaituzte gu behar. Baina guk, dohain horiek ez ditugun gehienok, elkartekiro bilatu behar izan ditugu geure lanerako gidariak.

Azterkizunaren finketa luzea izan da, eta luzaroan jardun gara honetaz:

— Aurrenik, arrisku hau baztertu behar zen: gure aurkezkerak eta idazkerak lehengo eskuliburuen kutsua hartzea; eta sasi-erakaspide horren bitartez, formula balios baten lilura inori ematea.

Beharbada lan eskolastiko on bat iritx genezakean, baina ez genukean geure haurren zientzi-gogoia presatuko:

— Soluziorik onena, ematen duenez, hurrei bilatzen, aztertzen, saiatzen eta haztatzen laguntzea da, inguramenduko aukeren eta gure tresneriaren joritasunaren arabera.

Haztamu-saiakuntza horrek axola izango zaie hurrei; baina burututako saiaketa horien garrantzia bizi-giro oso batetan ez bada ulertzen eta senditzen;

— Aldez aurretik, gure aurrekoen esperentzia luzearen bilduma erakatsi behar ahal zaie hurrei, horren izana eta muina bera diren legeak eta teoriak azalduz? Hori egingo bagenu, hurrek ez lukete besterik bilatuko, ez lukete aurrerakoan ezer asmatuko; sortu ez lukete egingo; iraganean biziko lirake, eta geroari buruz ez lukete ezer eraikiko;

— Gure ustez hau izango da soluziorik onena:

a) oinarritzat oso oharketa eta saiaketa mordo zabalaz ezartzea.

b) haurrak gauzen nola eta zergatik hutsetatik aurrera joaten laguntzea; eta oraindik soluzio betegarririk aurkitu ez dugun problemetan, ekiten bultzatzea.

c) fama denez, ongi ezarritako problema erdizka bederen garbitua omen da. Geure problemak ongi mugatu eta borobilduz gero, hortaz, soluzioen bilaketan xuxenkiago aukeratzeko bidea izango dugu.

Baina zientzi-erakaskuntzaren pedagogia, ez da teorien mailan moldatzen. Gu eskolatzailleok, ezin gintezke inolaz ere akademi kutsuko eztabaida alfer eta hutsetan barrena lasai geldi, nahiz eztabaida horiek moderno izan. Erakaskuntza horren teknika-bideak behar dira aldatu.

Horregatik, hogeitauro honetan lanean ari den Eskola Berriaren mogimendua, txartel gidarien orrazketa bukatzen ari da orain, eta berehala hasiko da horien argitaraketa. 1962-ko ikastaro-haseratik beretik, eskolastikoez diren txartel-gidari horien ehunkada batzuk jarriko ditugu erakasleen eta ikasleen zerbitzutan. Erakasleek prestatu dituzte beren ikasleekin batera, eta oharketa eta saiaketa mordorik osoena izango dira.

Piskanaka, zientzien behar berriek eta gertakariak eraginda, maila guztietako erakasleek ulertzuko dute karkoa: zientzi-ideiek mundua aldatzen ari diren garai honetan, ausarki, eta bizian osotara murgildurik, prestatu behar direla haurrak.

Ingeles pedagogilari harek esan ohi zuen bezala: iraganari buruz, txapela erants; baina etorkizunarek buruz, jaka! Eta hemen gaituzue lan betean. Agian hurbilduko ahal zaizkio langile onak trikatu gabe Eskola Berriko talde kementsuari!

C. FREINET.

## HIZTEGIA

- AHOLKU:** consejo, conseil.  
**AURKIKUNDE:** descubrimiento, trouvaille.  
**AIDE-LASTER:** corriente de aire, courant d'air.  
**AIDEXO:** aeroplano, aéroplan.  
**ARTEKATU:** aislar, isoler.  
**ANPULU:** ampolla, ampoule.  
**ADDAR:** antena de insecto, antène chez les insectes.  
**ALASA:** estantería, étagères.  
**ARMAIRU:** armario, armoire.  
**ARBEL:** tablero de clase, tableau.
- BIDE:** método de, méthode de.  
    **SAIABIDE:** método de ensayo, méthode d'essai.  
**BIR-:** re-, re-.  
    **BIRRISKU:** revisar, revoir.  
    **BIRLANDATU:** trasplantar, copiar, copier.  
    **BIRRIRAKURRI:** releer, relire.  
**BEREBIL:** automóvil, automobile.  
**BERRIKUNTZA:** proceso de renovación, rénovation, modernisation.  
**BILAKETA:** investigación, recherche.  
**BEREZILARI:** especialista, spécialiste.  
**BEREZO:** natural, naturel.

(irradi) ENTZUKIN: receptor (de radio), poste.  
ERAKASKUNTZA: enseñanza, enseignement.  
EZAGUERA, EZAGUTZA: conocimiento, connaissance.  
EDERZTATU: ilustrar, illustrer.  
ELEKTRIKA: electricidad, électricité.  
ESKOLATU: instruir, instruire.  
ERREGARRI: combustible, combustible.  
(kimika) ERASOKETA: reacción (química), réaction (chimique).  
ESKUARKI: normalmente, d'habitude.

FUNTSATU: fundamentar, fonder.  
FUNTSEZKO: fundamental, fondamental.  
FUNTSABIDE: motivación, motivation de quelque chose.

GAINDITU: superar, dépasser.  
GIZARTE: sociedad, société.  
GIZARTETU: socializar, socialiser.  
GIZATAR: humano, humain.  
GARRAZKIN: ácido, acide.  
GAUZATU: realizar, réaliser.  
GARRANTZI: importancia, importance.  
GURIN: mantequilla, beurre.  
-GINTZA: fabricación de, fabrication de.

(irradi)-HEDAKIN: emisora (de radio), émetteur (de radio).  
HEDATU: extender, étendre.  
HEZIKETA: formación, formation.  
HAZTAMU: tanteo, tâtonnement.

Haztamu-saiakuntza: tanteo experimental, tâtonnement expérimental.

HOBEKUNTZA: perfeccionamiento, amélioration.  
HUNIL: embudo, entonnoir.  
HODIA: tubo, tube.  
HAZKUNDE: desarrollo, développement.  
HAUSKOR: frágil, fragile.  
HEGAZKIN: avión, avion.  
HABAILA: velocidad, vitesse.  
HEGAZKERA: tipo de vuelo, type de vol.

IKUR: signo, signe.  
IKERTU: analizar, analyser.  
IKERTZAPEN: análisis, analyse.  
IKERGAI: sujeto de análisis, matière à analyser.  
IKERKETA: análisis, analyse.  
(bizi) INARKUN: función (vital).



INGURAMENDU: medio ambiente, environnement.  
(ur) ITZULI: circuito (de agua), circuit (d'eau).  
INGURRAZTI: cuaderno, cahier.  
IDAROKI: sugerir, suggérer.  
IMANEZTATU: imanar, aimanter.

JARRERA: posición, position.  
JABEKIZUN: lo que está por adquirir, acquisition à faire.  
JAKIN-MIN: curiosidad, curiosité.

-KUNTZA: proceso de, procès de.  
KIDEKUNTZA: correspondencia entre dos escuelas, jumelage.  
KINKALDI: período crítico, période critique.  
KABIRA: capacidad, volumen, volume.  
KULUNKA: planeando, en planant.  
KURRITU: recorrer, parcourir.  
-KETA: operación de, opération de.  
    NEURKETA: medición, prise de mesures.

MAKINAKUNTZA: proceso del maquinismo, machinisme.  
MARRAZKI: dibujo, dessin.  
MARRAZTU: dibujar, dessiner.  
MARKETS: imperfecto, deforme, déforme.  
MARKESTU: mellar, deformar, déformer.  
MOLDIZTEGI: imprenta, imprimerie.  
MARRASKILO: caracol, escargot.

NOLAKOTASUN: cualidad, qualité.

ORDAINDU: reemplazar, remplacer.  
OHARKETA: observación, observation.  
OLDEZKO: impulsivo, impulsif.  
OBRAKUNTZA: ejecución, exécution.

PARAXUTA: paracaídas, parachute.  
PUXTARRI: canica, bille.  
PISAKETA: pesaje, pèsage.

SAIAKETA: ensayo, essai.  
SORKUNDE: creación, création.  
SABULU: columpio, balançoire.

TRESNERIA: herramienta, outillage.  
TAXUTU: ordenar, ordonner.  
TALKA: choque, choc.

USU: frecuente, fréquent.

USTIATU: aprovechar a fondo, explotar, exploiter.

UHATE: presa, barrage.

TXOSTEN: informe, rapport.

TXARTEL: ficha, fiche.

TXARTEL-GIDARI: ficha-guía, fiche-guide.

XAFLA: lámina, placa, plaque.

ZEHAZTU: precisar, préciser.