

## MATEMATIKAREN IRAKASKUNTZARAKO MATERIAL DIDAKTIKOA

J.M.GONTI

Elhuyar aldizkari honen barruan, irakaskuntzari bereziki zuzendutako sail honetan, toki bat gorde nahi genuke material didaktikoa aurkezteko. Material didaktikoaren birtuteak goraipatzeko eginkizuna alde batera utziz, gaur egun horretaz esaterik zegoen guztia mila aldiz errepikatuturik bait dago, material konkretu batzuren aurkezpenean eta bere erabilpenaren esplikazio laburrean zentratuko gara.

Hasi baino lehen, ohar labur bat: material hauek aurkezten eta komentatzen ez dugu inola ere ez lan exhaustibo bat burutu nahi, ez ditugu alegia posibilitate guztiak ahitu nahi. Lantxo hauen helburua sarrera akuilagarri bat izatea dugunez, gaia bere zabalta

sun osoa aztertzea baino ikerketan bideak nondik igarri daitezkeen seinalatzea nahiago genuke. Lan sistematikoak beste inguru egokiago baterako utziz, saia gaitetzen hemengo honetan komentario arinean.

Abia gaitetzen, seriazioak lantzeko materiala aurkezten. Aurkezpen honetan hasi baino lehen, bi hitz seriazioen esannahi matematikoa argitzeko.

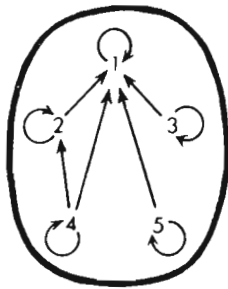
Seriazioei buruzko lehen ideia intuitibo bat emateko, multzo ordenatuaren irudia oso egokia da. Izan ere, ordenazio hau berezia da: argi dezagun puntu hau

A = 1,2,3,4,5 multzoan r eta s erlazio hauek definitzen dira.

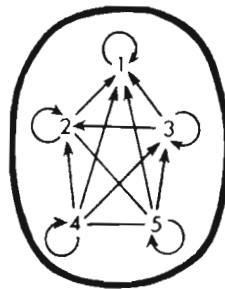
r, A A: "x y-ren multiploa da".

s, A A: "x handiagoa edo berdina da y baino".

r eta s erlazioak, ondoko gezi-diagrama hauetan adierazten diren r eta s-erlazioak ordena-erlazioak dira. Ez gara hemen orain baieztapen hau frogatzen hasiko, beste gauza bat hait da benetan azpimarkatzea interesatzen zaiguna.



r erlazioa



s erlazioa

Bi ordena-erlazio hauek oso puntu konkretu batean bereizten dira: r erlazioaren kasuan badira konpara ezin daitezkeen elementuak, 3 eta 5 elementuak adibidez:

"3,5-aren multiploa da" okerra

"5,3-aren multiploa da" okerra

s erlazioaren kasuan, berriz, bi elementu edozein aukeratuz gero konparazioa beti ere da posiblea.

"3 handiagoa edo berdina da 5 baino" okerra

"5 handiagoa edo berdina da 3 baino" zuzena.

s erlazioaren kasuan seriozio hat dagoela esaten da:

behetik gorako seriozioa:

1,2,3,4,5

goitik beherako seriozioa:

5,4,3,2,1

Seriozioen gai hau hertsiki

loturik daqo zenbaki ordinalaren idea matematikoarekin; dimentsio honetatik hobe ulertzen da gai honen garrantzia. Zenbaki arrunta edo naturala Matematikaren oinarria da eta delako zenbaki arrunt hori kardinalaren eta ordinalaren arteko sintesi bat da. Zenbaki arrunt bat aipatzen dugunean, 4-a adibidez, bi gauza desberdin adierazteko posibilitatea zabaltzen zaigu:

kantitate bati ezarrita: 4 elementu dituela

elementu bati ezarrita: 4. (laugarren) tokian dagoela.

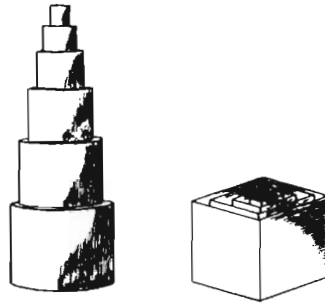
Baina 4 zenbakia bi idea horien sintesia denez, biak menperatu behar dira ahalik eta era egokienean zenbakiaren kontzeptu - egoki bat izateko.

Has gaitezen, bestelako itzul-ingururik gabe, material didaktikoaren aurkezpenean.

## **dorreak**

Plastikozko pieza hauek dorreak egiteko prestaturik daude, gordetzeko ere oso egoki sartzen da bakoitza hurrengo pieza handiago

ak uzten dion tokian



Normalena, pieza borobilak eta kubikoak aurkitzea da. Material honetako piezak kolore desberdinetakoak dira eta asko erabili ondoren haurrak ondo ikasi ohi da koloreen segida; hots, gorriaren ondoren larrosa datorrela, honen ondoren berdea, eta abar... Hiru urtetik aurrera erabil daiteke material hau, eta berarekin egin daitekeen lana esperientzia hutsaren mailan lagatzea dirudi jokalabiderik zuhurrena.

## **panpina errusoak**

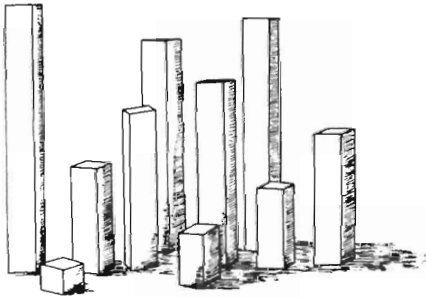
Oso panpina ezagunak dira, garestiegiak agian umeen eskuetan uzteko, eta oso egokiak seriazioen mundu hau esperimintatzeko. Panpina bakoitzaren barruan hurrengo txikia sartzen da.



Material hau, edo honen antzeko beste bat, batez ere hiru urte tik aurrera da erabilgarria.

### kupelatxoak

Fanpina errusoen antzera, bakoitza hurrengo handiaren barruan sartzen da modu egokian.

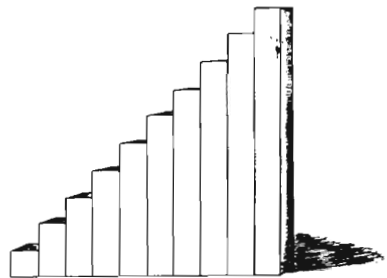


### cuisinaire-ren makilak

Cuisinaire-k diseinaturiko material hau 241 egurrezko makilaz osaturik dago. Makila hauen luzera 1 cm-tik 10 cm-rainokoa

da.

1 cm-koan egurra kolorekoa da, 2 cm-koan gorria, 3 cm-koan berde arqia, 4 cm-koan larrosa, 5 cm-koan horia, 6 cm-koan berde iluna, 7 cm-koan beltza, 8 cm-koan marroia, 9 cm-koan urdina eta 10 cm-koan laranja-kolorekoa.



Cuisinaire-ren material hau ez da go bereziki seriozioak egiteko prestatua: batuketa eta ketaren sarrera moduan gehiago erabiltzen da, baina dudarik gabeko oso baliagarria da jorratzen ari garen arlo honetan ere. Cuisinaire-ren makila hauekin posiblea da gauza berri bat egitea, eskailerak eraikitzea alegia. Horretarako nahikoa da, beheko dibujotonek erakusten duen moduan, makila guztiak ondoz-ondo ordenatzea.



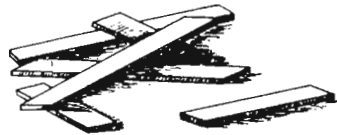
Eskailera hauen erabilpen pedagojiko oso zabala izan daiteke; hurrengo material hori arakatzeko pentsaturik dagoenez, hementxe bertan lagatzen dugu puntu hau.

Orain arte erakutsi dugun materiala, dendatan aurki daitekeen materiala da. Bai dorreak, bai kupelatxoak eta baita Cuisinaireren makila horiek ere, material didaktikoa saltzen duten dendetan aurkituko dituzue. Batzutan baita jostailu-dendetan ere. Material hau eskuragarria da oso, baina bastante garestia eta jende asko bildur izaten da haurren eskutan uzteko. Baina, noski, esku horietara ailegatzen ez bada jai dugu gure planteamendu guztiekin. Esperientzia irakaskuntzaren iturri ezinbestekoa dela esaten denean, haurrak egin behar duen esperientziaz ari gara eta ez irakaslearenaz, noski! Hortaz, bidezkoa iruditu zaigu beste material

sinpleago bat prestatzea, horrela egitean jende askorentzat bide bat ireki daitekeela pentsatuz.

### eskailera egiteko makilak

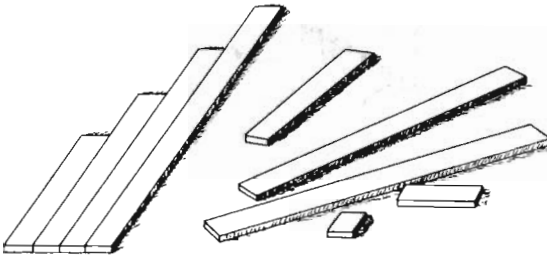
Material hau 20 makilaz osaturik dago, makila hauen luzerak zentimetroka handituz doazelarik. Makila txikienaren luzera aukeran dagoen gauza da, baina neurri egoki bezala 5 cm-takoa eman daiteke. Hortaz, 5 cm-25 cm tarte honetan aurkituko dira makila guztiak.



Makila hauekin lanean hasteko hamar bereizten dira, aparte gordeaz, eta beste hamarrekoarekin hasten da. Hartzen eta bereizten direnak ez dira segidan aurkitu behar, baizik eta erdian beti ere bat utziz lortzen den makila-bilduma. Horregatik hartzen, eta bereizten diren makilek bakoitzak bere kasa, beste eskailera bat osatzen dute, baina oraingo eskailera

hauen maila bakoitzaren altuera 2 cm-takoa da.

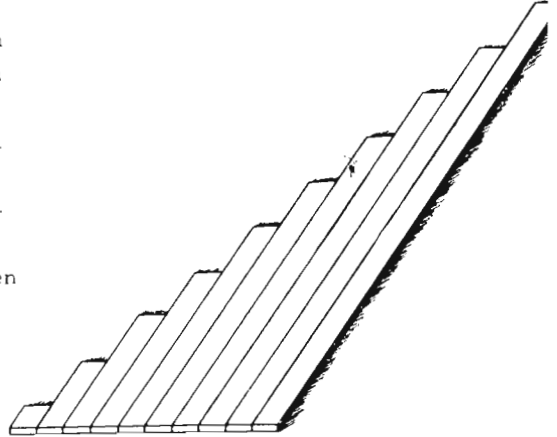
Material honekin egin daitekeen lehen lana eskailera soila antolatzea da; horretarako, hamar makilak mahai gainean jarri ondoren, txikiena zein den galdetzen zaio haurrari. Erantzuna egokia bada alde batera jartzeko eta gelditzen direnen artean berriro txikiena aukeratzeko esaten zaio; ongi erantzuten badu lehenago - apartatutakoaren ondoan ipintzeko eta hori egin ondoren gelditzen direnen arteko txikiena hartzeko agintzen zaio berriro.



Horrelako hiru edo lau saio egin ondoren, eskailera bat sortzen ari dela ikusarazi ondoren eta begitelako laguntzarik gabe, buka dezala esaten zaio.

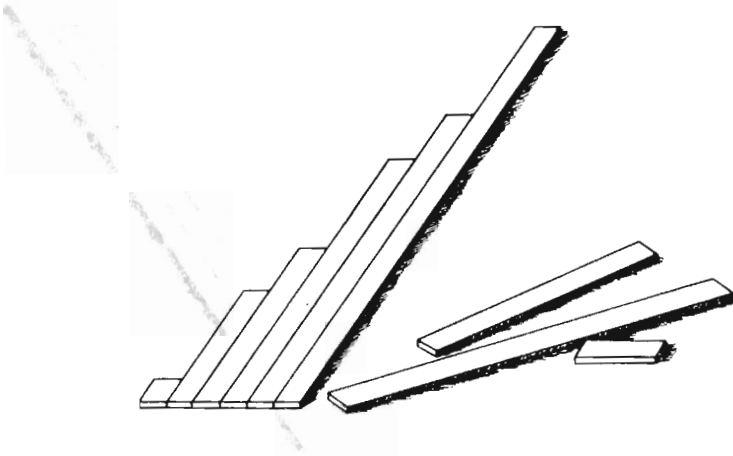
Ariketa hau lau zapabost urteko neska-mutikoekin egin daiteke. Nor-

malean jasotzen den erantzuna bileratakoa izaten da: a) kasu bakoitzean gelditzen direnen arteko txikiena aukeratzeko eskailera ongi burutzen dutenena, sei urteko haurren artean hau izaten da erantzun normala.



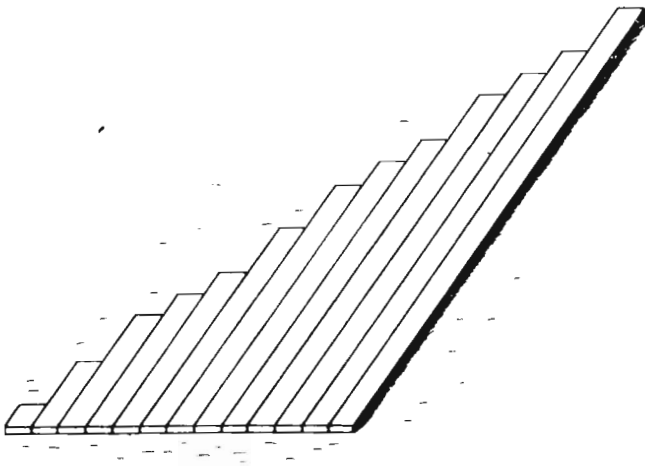
b) kasu bakoitzean txikien hori hartzen ez dutenena; eskaileran daudenak baino handiago den makila edozein bat aukeratu ohi dute. Horrela jokatzeko eta makil handiena hartzeko arazo larri baten aurrean aurkitzen dira: zer egin sobran dauden makila horiekin? Hemen ere jokabide bikoitza izaten da: sobrateak toki egokian tartekatzen dutenak aurkitzen dira alde batetik, eta bestetik hori nola egiten den ez jakinik bertan behera uzten dutenak. Azken jokabide honek haurrak seriozazio

bat egiteko gai ez dela erakusten du.



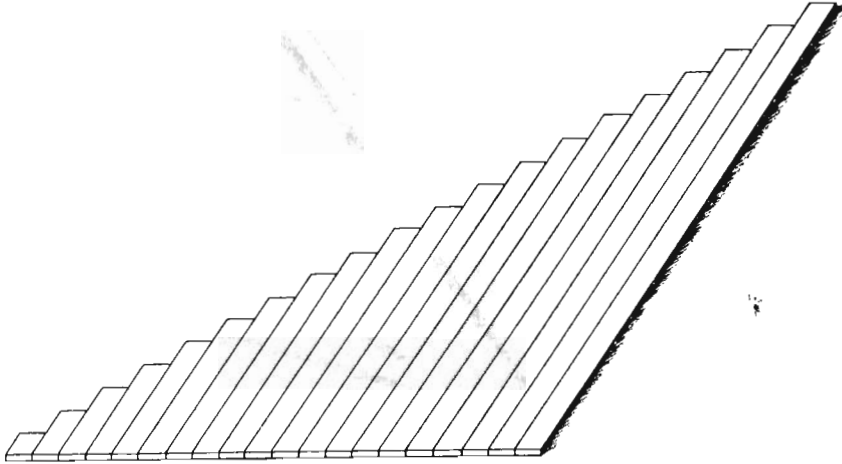
Seriazio normala egiteko gai diren hurrekin beste hurrengo pauso hau eman daiteke, seriazio bikoitza egitea. Seriazio bikoitza egiteko lehen fasea seriazio normal (10 makila eta 2 cm-tako

diferentzia) burutzea da; bigarren fasean bereizturik ditugun hamar makila horiek ateratzen dira eta banan-bana emanez eskailera irautzen dezan makila horiek toki egokian ipintzea eskatzen zaio.



Ongi erantzuten badu, saioaldiaren bukaeran hogeitakoko

seriazioa izango dugu.



Seriazio normala egiteko gai ez denak ez du noski, lan hau ongi burutuko, eta gai diren askori zaila gertatuko zaio ariketa hau. Saio honen zailtasuna bi erlazio batera hartzeko beharrez datza; tartekatze-lana ongi egiteko ematen zaion makila "zein handiago" eta "zein baino txikiago" den erlazioak hartu beharko bait dituzte kontuan batera.

Seriazio bikoitzaren ariketa hau ongi burutzeak heldutasun-maila dexente baten erakusle da. Heldutasun hau 5-6-7 urteen mugan lortzen da normalean, eta zenbaki ordinala ongi ulertzeko beharrezkoa den egitura psikolo-

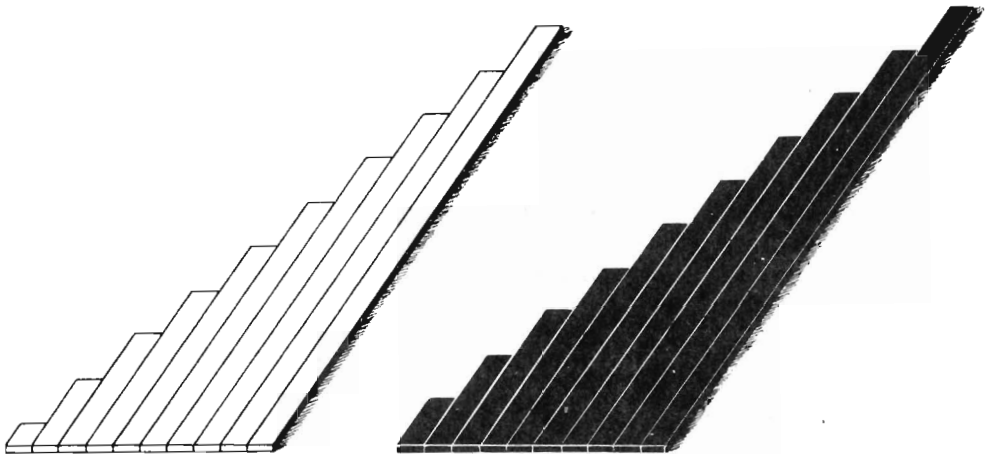
gikoa seinatzen du. Beste hitzez, garai egokia dela zenbaki ordinala zuzenean lantzeko.

Aurrera segitu baino lehen, ohar txiki bat makilen koloreari buruz: ez dira kolore desberdinez margotu behar; horretarako, Cuisinaire-ren makilak hori dituzte. Informazio-bide hori ukatu behar zaio haurrari; kontu izan material hau bestearren jarraipen abstraktuagoa izateko pentsaturik da, eta berezkoa zaion eginkizun hau betetzeko desberdintasun bakarra luzera izatea oso inportantea da. Gehien batean, honek geroxeago ikusiko ditugun abantailak ditu, bi serie normalak



edo soilak kolore banaz margo dai  
tezke. Aurrerantzean datozen arike  
ta guztietarako horrelaxe egin de-

la pentsatuko dugu, serie zuria  
eta serie beltza izendatuz.



Eskailera hauen aplikazioa Ma  
tematikaren beste eremu askotara  
ere zabal daiteke, batez ere baty  
keta eta kenketaren hasierara. Ho  
rretarako eraman daitekeen bide  
progresiboa zera da:

- a) serie normala egin (adibidez  
serie zuria).
- b) serie bikoitza egin (zuriaren  
gainean serie beltza tarteka  
tu).
- c) goraka kontaktzen hastea: lehe-  
na (bat, bigarrena (bi), hiruga-  
rrena (hiru)... hogeigarrena

(hogei). Kontaketa apur bat  
menperatzen dutenean izaten  
duten zailtasun nabariena ha  
mazazpi, hamazortzi eta heme-  
retzi zenbakietan zentratzen  
da.

- d) beheraka kontaktzen hastea: ha-  
siera batean hamarretik behe-  
ra egitearekin nahiko lana  
izango dute, geroxeago hegei-  
tik egiten has daiteke.
- e) makila bat seinatu eta zen-  
batgarrena den galdetu; ongi  
erantzuten badute gorago da-  
goen hurrengoa erakutsi, eta  
berriro zenbatgarrena den

galdetu. Ariketa honen aurrean bi jokabide bereizten dira: be rriro hasieratik kontatzeko beharra dutenak, eta hori egin gabe segituan erantzuten dutenak. Lehen horiek ez daude "gehi bat" eragiketaren esanahia ulertzeko prest; besteak bai, zeren eta inplizituki horixe da egiten ari direna. Ariketa hau beherago dagoen hurrengo zenbatgarrena den galdetuza osa daiteke; hemen ere lehenagoko bikoizketa berdina azalduko da, baina oraingo honetan hasieratik kontatu gabe erantzuten duenari buruz, kenketan hasteko prest dagoela baieztatu dezakegu, berriz.

- f) hemengo honetan e) tokian egin dakoaren alderantzizkoarekin saiatzeari proposatu daiteke. Zenbaki bat esan eta berari dagokion makila erakutsi arazi. Hemen ere lehenago aipaturiko ariketa berdina egin daiteke; hots, hurrengo zenbakia esan eta berriro seinatzeko eskatzea, edota aurrekoa esan eta berriro seinatzeko agintzea.
- g) seriozitate bikoitza osoaren aurrean makila zuriak goraka kontatzeko; eta ondoren makila beltz

seriozitate bikoitza. Ariketa honen bidez binario kontatzen ikasiko dute, bai goraka eta bai beheraka ere. Zenbaki bikoitien (0, 2, 4, 6, ...) eta bikoitien (1, 3, 5, 7, ...) segidak ere ezagutuko dituzte.

- h) makila zuri bat seinatu eta zenbatgarrena den galdetu; ongi erantzuten badute gorago dagoen hurrengo zuria erakutsi eta zenbatgarrena den berriro galdetu. Berdin egin daiteke beltz batetik beste batera. Ariketa hau ere goraka eta beheraka egin daiteke; e) zatian bantuketa eta kenketari buruz esandakoa errepikatzea; hemen, baina oraingo honetan "gehi 2" eta "ken 2" eragiketak lantzen ari garela seinatuz.

Honaino ailegatu gara eta aurrera segitzeko eginkizuna zuen eskuetan utzi nahi dugu; hasieran esaten genuen moduan, gure asmoa ez da lan exhaustibo bat burutzeko baizik eta bideak irekitzea eta zenbait ideia proposatzea, ildo honetatik saiatu nahi dutenentzat. Hori bai, hurrengo batean beste antzeko saio bat eskaintzeko proposarekin idazten dugu azken hitza, agur.